
BIBLTH·COLL·REG·MED·EDIN

Ueber

physiologische und pathologische Wärmesteigerung durch Muskelarbeit

unter gleichzeitiger Berücksichtigung

gewisser anderer äusserer Einflüsse.

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

hohen Medizinischen Fakultät

der

kgl. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur Erlangung der Doktorwürde

in der Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

vorgelegt von

Friedrich Ott

approbiertem Arzt aus Goldkronach.

München, 1895.

Kgl. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Referent: Herr Professor Dr. Kunkel.

Unser Körper zeigt unter gewöhnlichen Verhältnissen immer die annähernd gleiche Temperatur von 37,13° C.[1]) Nur ganz geringe Schwankungen kommen in seiner Temperatur vor und zwar so, dass das Maximum auf die Zeit von 5—8 Uhr abends fällt, das Minimum auf die Zeit von 2—6 Uhr morgens (Landois). Die Fähigkeit, sich immer auf einer annähernd gleichen Temperatur zu erhalten, erlangt der Körper durch seine Wärmeregulierungsapparate, die immer die Wärmeabgabe der Wärmebildung anpassen und umgekehrt.

In dieser Wärmeregulierung können nun Störungen eintreten und zwar hauptsächlich der Art, dass die Temperatur eine Erhöhung erfährt. Die wichtigste dieser Störungen ist das Fieber.

Ausser dem Fieber kennen wir eine weitere Störung der Wärmeregulierung, die namentlich für die Armee von hervorragender Wichtigkeit ist: den Hitzschlag. Bei dem ungünstigen Prozentsatz der Mortalität an ausgeprägten schweren Formen von Hitzschlag ist es wohl unsere Aufgabe, den Ursachen der schweren Erscheinungen nachzugehen, die wir beim Hitzschlage sehen. Sind uns die Momente bekannt, die das Entstehen des Hitzschlages begünstigen, ist uns vor allem bekannt, wie diese Momente wirken, dann können wir auch am ersten die Massregeln ergreifen, die dem Hitzschlag vorbeugen oder am rationellsten gegen die bereits ausgebrochene Krankheit anzuwenden sind.

Wenn nun auch die in vorliegender Arbeit später aufgeführten Versuche nur Beobachtungen über durch Muskelarbeit hervorgerufene Temperatursteigerung in physiologischen Grenzen enthalten, so sind dieselben doch eben durch die enorme Wichtigkeit der pathologischen Wärmesteigerung dieser Art, des Hitzschlages, veranlasst. Sie bilden gewissermassen die Vorversuche dazu und es sei deshalb gestattet, an dieser Stelle eine gedrängte Übersicht über die Geschichte des Hitzschlages bez. seiner Theorien vorauszuschicken.

I. Über die pathologische Wärmesteigerung „Hitzschlag".

Wenn wir die darauf bezügliche Literatur durchlesen, so stossen wir auf die verschiedensten Widersprüche. Vor allem wurde der Hitzschlag sehr lange mit dem Sonnenstich zusammengeworfen. Dies zeigt z. B. schon der Titel von Riecke's Arbeit: „Der Tod durch Sonnenstich oder Hitzschlag". Berichtet wird darin thatsächlich nur über Fälle von wirklichem Hitzschlag.

Jacubasch gebührt das Verdienst, die verschiedenen Affektionen, die durch hohe Steigerung der Körperwärme hervorgerufen werden, in klarer Weise getrennt zu haben. Er unterscheidet den Sonnenstich als hervorgerufen durch direkte Einwirkung der Sonnenstrahlen auf den ruhenden Körper vom Wärmeschlag, der durch extrem hohe Lufttemperatur allein (ohne Muskelarbeit, ohne Bestrahlung durch die Sonne) hervorgerufen wird, und vom Hitzschlage, bei dem verschiedene Ursachen zusammenwirken, die sich aus vermehrter Wärmeeinnahme durch Muskelarbeit und verminderter Wärmeabgabe zusammensetzen.

---

[1]) Durch Messung im Mastdarm von Jäger bestimmtes Tagesmittel.

Ich hatte Gelegenheit bei 10 gesunden Soldaten im Alter von 20—23 Jahren durch stündliche Messungen der Temperatur von 6 Uhr morgens bis 8 Uhr abends während eines Ruhetages eine Durchschnittstemperatur von 37,5° C. zu finden. Wenn es möglich gewesen wäre, auch während der Nacht Messungen vorzunehmen, dann würde wohl die Zahl von Jäger erreicht worden sein.

Nach dieser Einteilung müssen wir viele von den berichteten Fällen unter der Rubrik „Sonnenstich" unterbringen, viele unter der Rubrik „Wärmeschlag", und dadurch vom eigentlichen Hitzschlag scheiden. Besonders von den Fällen gilt letzteres, wo, wie in Britisch-Ostindien, Soldaten in der Baracke erkranken, während die ausserhalb der Baracke in der Sonne befindlichen gesund bleiben (nach Longmore, Martin u. a. m. bei Leu). Wenn Taylor sagt: „Diese Krankheit befällt ebenso den Soldaten in seiner Baracke wie die Lady in der Kajüte des Gangesbootes", so ist damit der Wärmeschlag gemeint. Und wenn wir, wie Gordon und andere Autoren (Edinburgh medical journal. May 1860), für die Vernichtung der 185,000 Mann starken Armee des Assyrerkönigs Sennacherib in einer Nacht (Jesaias, Kap. 37 V. 36) den Einfluss der Hitze annehmen wollen, so könnte es ebenfalls nur Wärmeschlag gewesen sein.

Als Sonnenstich müssen wir, wenn wir wieder auf die älteste Quelle, die Bibel, zurückgreifen wollen, den Fall vom Propheten Jonas bezeichnen (Jon. Kap. IV v. 5 und 6).

Auch die Vision, welche die Bekehrung des St. Paulus veranlasste, wird von Renan dem Einflusse der Hitze zugeschrieben (Boléry). St. Paulus, der während der Mittagssonne sich auf dem Wege nach Damascus befand, fiel plötzlich zu Boden, sah vor seinen Augen ein glänzendes Licht und hörte eine Stimme. Ob nun St. Paulus vom Sonnenstich oder Hitzschlag getroffen wurde, hinge von den begleitenden Umständen ab, die leider nicht erwähnt sind. Gesichts- und Gehörshallucinationen können bei beiden Erkrankungen vorkommen.

Von Hiller wird auch für das Zustandekommen des Hitzschlages die direkte Einwirkung der Sonnenstrahlen wenigstens auf Märschen bei heiterm Himmel und auf schattenlosen Landstrassen als unterstützendes Moment erwähnt. Die Sonnenstrahlen wirken einesteils direkt erwärmend auf die Haut und das in ihr kreisende Blut, andererseits durch Vermittelung der Kleidung, nach deren Erwärmung die Wärmeabgabe des Körpers beschränkt wird. Beim Marschieren in der Kolonne wirken die Sonnenstrahlen fast ausschliesslich auf Kopf, Hals und Schultern. Durch Thermometer, die Hiller innerhalb des Helmes schwebend befestigte, wies er nach $^5/_4$ stündigem Marsche in der Nachmittagssonne eine Temperatur von 39,8° C nach.[1])

Als begünstigendes Moment für die Entstehung des Hitzschlages muss wohl die gleichzeitige direkte Einwirkung der Sonnenstrahlen angesehen werden; dagegen ist die stärkere Blutfüllung der Hirnhäute bei den an Hitzschlag Verstorbenen wohl kaum, wie Hiller dies thut, auf diese Ursache zu beziehen, da dieselbe auch bei anderen Fällen von Hitzschlag vorkommt, bei denen wegen schwüler Temperatur, also für gewöhnlich bedeckten Himmels oder Marsches durch Waldungen (und diese beiden Momente sind besonders gefürchtet!), eine direkte Einwirkung der Sonnenstrahlen auf den Kopf ausgeschlossen ist.

Wenn wir nach Absonderung aller Fälle, die nach der Definition von Jacubasch als Sonnenstich oder Wärmeschlag zu bezeichnen sind, die Casuistik des eigentlichen Hitzschlages durchgehen, so finden wir schon durch Zeugnisse aus den ältesten Zeiten bewiesen, dass derselbe hauptsächlich bei Armeen vorkommt. Wie Schnurrer erzählt (bei Riecke), sollen die Kreuzfahrer im Juli 1097 beim Zuge durch die wasserarmen Gegenden von Bithynien und Phrygien manchmal 500 Leute an einem Tage durch den Tod an Hitzschlag verloren haben. (Dass wir es hier mit Hitzschlag zu thun haben, geht schon aus der Betonung der Wasserarmut jener Gegenden hervor.) In der That: ausser der straffen militärischen Disziplin, wie wir sie haben, wüsste ich bloss ein

---

[1]) Ich glaube übrigens, dass man auch während eines Marsches bei bedecktem Himmel diese Temperatur im Helme finden würde, da die Luft im Helme zu wenig ventiliert wird und demgemäss eine Stagnation derselben stattfindet. Man darf sich nur daran erinnern, welche Wohlthat einem das Lüften des Helmes bereitet.

Moment, das grosse Massen zur höchsten Anspannung der Willenskraft, die bei der Entstehung des Hitzschlages eine grosse Rolle spielt, befähigt: den religiösen Fanatismus.

Aus dem vorigen Jahrhundert berichtet uns der Regimentschirurg Horn in Schmucker's Schriften, dass auf dem Marsche Friedrich's des Grossen mit seiner Armee in Sachsen von Königsbrück nach Marienstern am 5. August 1760 viele Fälle von Hitzschlag, teilweise mit tödlichem Ausgange, vorkamen, und wendet sich ganz energisch gegen den Aderlass, den manche Ärzte machten (Riecke). Ferner berichtet Mursinna in tief empfundenen Worten darüber, dass der 2. Juli 1778 der Prinz-Heinrich-Armee auf dem Marsche von Bernburg nach Dresden viel Verluste verursachte an Menschen und Pferden, und sagt, dass ein Marsch bei solcher Hitze „imstande sei, eine Armee mehr aufzureiben als eine scharfe Bataille."

Der Marsch von Bonaparte's Armee durch die libysche Wüste 1799 wurde derselben nach Larrey's Angabe auch verderblich; hier wirkte aber ein ursächliches Moment mit, das bei uns nie vorkommt: der Kamsim, ein heisser Wüstenwind.

Riecke, der im Jahre 1855 die erste grössere wissenschaftliche Arbeit über den Hitzschlag brachte und darin den guten Zweck, der Armee zu nützen, in einem sehr energischen Tone durchführt, erzählt unter anderem auch von einer Episode, deren Augenzeuge er war, nämlich von einem Manöver des preussischen Gardekorps zwischen Berlin und Potsdam am 21. Mai 1827. Bei dieser Gelegenheit stürzten die Mannschaften in Massen am Wege nieder, 3 Mann blieben tot.

Auch einige Zeitungsnachrichten über Fälle von Hitzschlag bringt Riecke, die eben als solche mit Vorsicht aufzunehmen sind. Nach diesen Berichten hatte das 19. Infanterie-Regiment, welches am 17. Juni 1848 von Posen nach Glogau abmarschiert war, 21 Tote, das damals in Halle liegende Infanterie-Bataillon bei einem Übungsmarsche am 11. Juli 1853 drei Tote, während ein vierter Soldat geisteskrank wurde.

Grosse Sensation müssen die zahlreichen Fälle von Hitzschlag bei zwei belgischen Regimentern am 8. Juli 1853 erregt haben, beim 3. Fussjäger-Regiment und beim 8. Infanterie-Regiment. Das erstere Regiment, das vom Lager in Beverloo nach Hasselt (4 Stunden) marschierte und von da nach Brüssel mit der Eisenbahn befördert wurde, hatte 14 Tote auf dem Wege nach Hasselt. Von den 600 Leuten, die in Beverloo abgegangen waren, kamen 150 in Brüssel an.

Am 3. Juli 1854 hatte ein zwischen Bukarest und Kimpina auf dem Marsche befindliches russisches Truppenkorps ebenfalls sehr unter der Hitze zu leiden, so dass von etwa 6000 Mann nicht mehr als 3000 in Kimpina ankamen.

In demselben Jahre hatte ein französisches Korps unter General Espinasse bei einem Marsche nach Karassee grosse Verluste. „Viele sollen schon unterwegs niedergefallen sein, der grösste Teil aber bei Karassee selbst."

Über Fälle von Hitzschlag bei den Truppen in Britisch-Ostindien berichten Dick, Mouat, Barclay, Todd, Crawford u. a. m. vom Jahre 1785 an.

Dr. Smart, während des letzten amerikanischen Krieges der Potomac-Armee beigegeben, gibt die Zahl der Todesfälle an Hitzschlag im Jahre 1864 auf 7 Fälle an; 390 Mann erkrankten überhaupt daran.

Wie uns Guyon (bei Jacubasch) erzählt, wurden im österreichisch-italienischen Kriege 1859 von der 12000 Mann starken Division des Generals Antemarre beim Übergang über den Mincio im Juli nicht weniger als 2000 Leute vom Hitzschlage getroffen. Von diesen starben 26 Mann. Die Ärzte müssen hier wohl auch die allerleichtesten Fälle mitgezählt haben, was bei den Statistiken der deutschen Armee nicht der Fall ist.

In den Rapporten der deutschen Armee werden die Leute, die im Manöver oder bei sonstigen Übungen austreten, weil sie nicht mehr fähig sind, weiter zu marschieren oder zu exerzieren, nur geführt, wenn sie am nächsten Tage noch nicht dienstfähig sind, und so kommen natürlich bei einer Statistik des Hitzschlages manche leichtere Fälle

gar nicht in Berechnung und das Sterblichkeitsverhältnis wird dementsprechend etwas ungünstiger.

Um nun zu den neueren statistischen Zusammenstellungen überzugehen, so hatte die preussische Armee (nach Jacubasch) im Jahre 1866 31 Todesfälle, in dem heissen Sommer 1868 verlor sie 38 Mann, 1867 und 1869 je 6, 1872 9 Mann. Das sächsische Jägerbataillon Nr. 13 hatte am 22. April 1873 auf dem Marsche von Meissen nach Dresden 10 schwere Erkrankungen an Hitzschlag mit 2 Todesfällen.

In den Jahren 1867—1874 kamen in der preussischen Armee (nach Jacubasch) 265 Fälle von Hitzschlag vor, von denen 72 tödlich waren. Demnach ist das Sterblichkeitsverhältnis: 27,1 %.

Hiller teilt aus den Jahren 1875—1880 501 Erkrankungen an Hitzschlag bei der preussischen Armee mit, von denen 102 Mann starben. Dies ergibt ein Mortalitätsverhältnis von 20,4 %. In den Jahren 1878—1887 kamen nach demselben Autor bei der preussischen Armee 129 Todesfälle durch Hitzschlag vor.

Wenn wir nun schliesslich die bayerische Armee betrachten in bezug auf das Vorkommen von Hitzschlag bis in die letzten Jahre, so weisen die Jahre 1874—1891 einen Zugang von 439 Fällen auf, von denen 14 tödlich endeten. Wir haben demnach das günstige Sterblichkeitsverhältnis von 3,19 %. Noch günstiger lautet allerdings das Sterblichkeitsverhältnis bei der österreichischen Armee mit 1,17 % (Jacubasch). Aber bei dieser Statistik sind eben alle einigermassen Maroden eingeschlossen, was bei uns, wie bereits erwähnt, nicht der Fall ist.

Das Extrem zu diesem günstigsten Sterblichkeitsverhältnis bietet die Berechnung Gordon's (Edinburg medical journal. May 1860), eines hervorragenden englischen Arztes in Britisch-Ostindien, der aus 28 im Jahre 1857 selbst beobachteten Fällen, die alle ausser einem tödlich endeten, ein Sterblichkeitsverhältnis von 96,43 % berechnet. Das Sterblichkeitsverhältnis von 88,09 %, das er aus den Berichten der dortigen Spitäler berechnete, hält er für zu günstig.

Man sieht: es kommt bei solchen Statistiken sehr darauf an, in welchen Fällen man Hitzschlag annehmen will und dies ist jedenfalls bei Gordon viel seltener, bei der österreichischen Armee etwas häufiger geschehen als bei uns.

Betrachten wir die Anschauungen über die Ursachen dieser Krankheit, so finden wir die Ansichten der einzelnen Autoren hierüber etwas von einander abweichend.

Ganz vereinzelt — wenigstens unter den deutschen Autoren — steht Passauer da mit der Annahme eines Miasma, das in der heissen und feuchten Luft vorhanden sei, das dann durch die Atmung in das Blut gelange und die Temperatursteigerung bewirke. Von Autoren anderer Länder sind es nur Wood und Hill (bei Gordon) die Miasmen eine den Hitzschlag begünstigende Rolle zuschreiben.

Von allen Berichterstattern wird der Einfluss der Lufttemperatur anerkannt. Während aber Ullmann an selbst beobachteten Fällen nachwies, dass schon eine Temperatur von 20,3° R.[1]) (mittags 12 Uhr im Schatten gemessen) genügt, um sogar tödliche Fälle von Hitzschlag zu erzeugen, glaubt Borély, ein französischer Marinearzt, dass die Lufttemperatur nicht eher gefährlich wird, als wenn sie die Körperwärme erreicht oder übersteigt. Auch Riecke spricht von einer Hitzschlaggefahr bloss bei 24° R. und mehr.

An den Thatsachen lässt sich aber nicht rütteln und so müssen wir wohl mit Ullmann vollkommen anerkennen, dass eine Lufttemperatur von 20,3° R. — sonstige unterstützende Verhältnisse vorausgesetzt — genügt, um Tod durch Hitzschlag zu erzeugen. Vollkommen angebracht ist deshalb die in der Kriegssanitätsordnung gegebene Vorsichtsmassregel: „Sobald eine Lufttemperatur von 20° R. im Schatten bereits morgens

[1]) Der Fall von Siedamgrotzky, der sich bei einer Lufttemperatur von 19,2° R zutrug, ist nicht einwandfrei, weil am Tage nach seiner Erkrankung eine Brustfellentzündung festgestellt wurde.

erreicht wird, sind die Übungen und Märsche so einzurichten, dass die Leute um 9 Uhr morgens in den Quartieren sind."

Einstimmig wird von allen Autoren ein hoher Feuchtigkeitsgehalt der Luft als für Entstehung des Hitzschlages günstig angeführt wegen der erschwerten Wasserverdunstung durch Lunge und Haut. Riecke nennt allerdings in den Fällen, die er selbst erlebt hat, die Luft immer sehr trocken, betont aber in der Zusammenfassung der ursächlichen Momente ausdrücklich den schädlichen Einfluss der schwülen Luft und erwähnt, dass an denselben Tagen, wo er die Luft sehr trocken nennt, starke Gewitter niedergingen. Jedenfalls hielt er die schwüle Luft für sehr trocken.

Das Überladensein der Luft mit Elektrizität, wie es von demselben Riecke, ferner von Borély und anderen Autoren als günstiges ursächliches Moment hervorgehoben wird, hat insofern eine Bedeutung, als vor Gewittern die Luft immer sehr schwül ist, d. h. einen hohen Feuchtigkeitsgehalt besitzt.

Die Wichtigkeit des Grades der Luftfeuchtigkeit für die Wärmeabgabe durch Wasserverdunstung von Lungen und Haut wird am besten durch die Versuche von Pettenkofer beleuchtet, welcher fand, dass die durchschnittliche Wärmeabgabe ein- und desselben Mannes bei warmer trockener Luft 2 740 000, bei warmer feuchter Luft dagegen nur 1 050 000 Wärmeeinheiten beträgt, also weniger als die Hälfte. Noch markanter ist nach Krieger das Verhältnis zwischen der Wärmeabgabe bei kalter trockener und bei warmer feuchter Luft, nämlich 3 : 1.

Von einigen Autoren, wie Riecke, Jacubasch, Hill (bei Gordon) u. a. m. wird die hohe Lufttemperatur beschuldigt, nicht bloss durch Beschränkung der Wärmeabgabe von Haut und Lungen schädlich zu wirken, sondern auch dadurch, dass die eingeatmete Luft durch die Wärme verdünnt, daher ärmer an Sauerstoff ist. Wie aber Untersuchungen aus Reiboldsgrün zeigen, passt sich der Organismus der verdünnten Luft, wie sie auch im Höhenklima vorkommt, sofort an, indem die Zahl der roten Blutkörperchen vermehrt, also die chemische Atmungsfläche vergrössert wird.

Den Einfluss hoher Luftwärme auf das Vorkommen von Hitzschlag erkennen wir wohl am deutlichsten, wenn wir im Sanitätsbericht für die k. b. Armee 1889—1891 lesen, dass an einem einzigen Tage, dem 18. August 1890, 24 Zugänge an Hitzschlag zu verzeichnen sind und zwar bei zwei ziemlich weit von einander entfernten Regimentern, dem 9. und 11. Infanterie-Regiment.

Von einigen Autoren wird grosses Gewicht auf die Wärme der Luftschichten unmittelbar über dem Erdboden gelegt. Besonders Guyon hat darauf aufmerksam gemacht (Morache). Marschall Bugeaud verbot deshalb durch eine Ordre vom 17. Juli 1846 das Niederlegen der Leute während der Rast; dieselben durften nur ihr Gepäck ablegen. Borély hält einen Boden von weissem Sande für besonders ungünstig, weil derselbe die Sonnenstrahlen stark zurückwirft.

In einem Beispiel aus der neuesten Zeit, bei dem Marsche des 9. bayerischen Infanterie-Regiments von Würzburg nach Marktbreit werden von dem Verfasser des Sanitätsberichtes für die k. b. Armee 1889—1891 die Weinberge zwischen Ochsenfurt und Marktbreit nicht bloss wegen der verminderten Luftzirkulation, sondern auch wegen der vermehrten Wärmestrahlung als besonders verhängnisvoll bezeichnet. Inwieweit die Beschaffenheit des Bodens sonst in betracht kommt (tiefer Sand, hügeliges Terrain, schlechte Wege) soll hier nur angedeutet werden, da dieses Moment innig zusammenhängt mit einem andern Hauptfaktor beim Hitzschlag: mit der Muskelarbeit und der dadurch herbeigeführten Wärmebildung.

Auch der Einfluss der Luftbewegung auf die Abkühlung der Haut wird von allen Autoren genügend geschätzt. Fast bei allen Beispielen wird die Windstille hervorgehoben oder erwähnt, dass die Unglücksfälle beim Marsche durch Waldungen oder die Strassen einer grösseren Stadt erfolgten, in welchen Fällen auch Windstille anzunehmen ist. Besonders für marschierende Abteilungen ist die Luftbewegung von grossem

Einflusse, denn von derselben ist die Ventilation der Marschkolonne abhängig. Plagge (bei Thurn) wies nämlich nach, dass der Kohlensäuregehalt der Luft in der marschierenden Abteilung bedeutend vermehrt ist, was nicht zu unterschätzen ist, da der Gehalt der Luft an Kohlensäure nach Rosenthal einen Gradmesser bildet für die Verunreinigung derselben durch andere menschliche Ausdünstungen. Ferner wies Plagge nach, dass die Luft in der Abteilung um 1—2° C wärmer ist als ausserhalb derselben.

Schliesslich muss noch unter den Faktoren, welche durch Beschränkung der Wärmeabgabe das Eintreten des Hitzschlages begünstigen, die Bekleidung und Ausrüstung genannt werden. Wenn nach Helmholtz 77,5—80,1% der gesamten Wärmeabgabe auf Rechnung der Strahlung und Wasserverdunstung von der äusseren Haut zu setzen sind, so ist es jedenfalls nicht gleichgiltig, wie die Kleidung beschaffen ist in bezug auf Stoff, Farbe, Schnitt u. s. w. Ganz besonders hat Hiller auf den Einfluss der Bekleidung aufmerksam gemacht; er bezeichnet unsere jetzige Uniform als Winterkleidung und schlägt die Einführung eines besonders leichten Waffenrockes für den Sommer vor.

Auch durch die Ausrüstung wie Leibriemen, Tornister u. s. w. wird ein Teil der Hautoberfläche in seiner Thätigkeit beschränkt. Ausserdem trägt dieselbe durch ihr Gewicht, das gegenwärtig beim vollkommen feldmässig bepackten Infanteristen 31 kg beträgt, zur Erhöhung der Wärmebildung bei. Das Gewicht der Ausrüstung bei der Prinz Heinrich-Armee wird — nebenbei erwähnt — von Mursinna zu 80 ℔ angegeben.

Damit kommen wir, nachdem wir bis jetzt lauter Ursachen für die verminderte Wärmeabgabe kennen gelernt haben, von selbst zu einem zweiten Hauptfaktor, der das Zustandekommen des Hitzschlages begünstigt: zur erhöhten Wärmebildung durch Muskelanstrengung. Nicht von jeher war man der Ansicht, dass Muskelanstrengung die Körperwärme erhöhe. Galilei erfand das Thermometer 1603, Sanctonius machte die ersten Untersuchungen am Menschen damit 1626, aber erst 1867 wies Obernier an verschiedenen Versuchspersonen nach, dass durch körperliche Anstrengung die Körperwärme gesteigert wird. Ja er stellte sich sogar durch das Ergebnis seiner Versuche in Gegensatz zu Fick, welcher den Satz aufstellte, dass die Einrichtungen des Körpers zur Wärmeregulierung genügen, um die durch Muskelarbeit gebildete grössere Wärmemenge bei nahezu gleicher Bluttemperatur fortzuschaffen (bei Obernier). Wäre die von Obernier gefundene Thatsache schon früher allgemein anerkannt gewesen, dann hätten nicht so gewagte Hypothesen zur Erklärung der excessiven Temperatursteigerung beim Hitzschlage herhalten müssen, wie die allerdings vollständig „aus der Luft gegriffene" Passauers', der zur Erklärung derselben ein in der heissen, feuchten Luft enthaltenes Miasma annimmt, und zwar noch in demselben Jahre, in welchem Obernier's Abhandlung über den Hitzschlag erschien (1867).

Wenn diese Thatsache allgemein anerkannt gewesen wäre — Riecke schreibt nämlich bereits 1855, also 12 Jahre vor Passauer, in seiner vorzüglichen Abhandlung: „Durch den Lebensprozess selbst wird die Wärme erzeugt im Körper; beschleunigter Lebensprozess hat vermehrte Wärmebildung zur Folge, z. B. bei jeder heftigen Körperanstrengung u. s. w." Ferner: „Sobald die Erzeugung des Wärmestoffs[1], wie dies bei jeder körperlichen Anstrengung der Fall ist, vermehrt wird und das Entweichen desselben aus dem Körper, wie dies bei grosser Hitze, bei Überladung der Luft mit Elektrizität, bei völliger Windstille u. s. w. der Fall ist, gehindert wird, so muss eine Überfüllung des Körpers mit Wärmestoff stattfinden. Hiebei kommt noch der Umstand in Betrachtung, dass bei den Individuen, welche vom Hitzschlag getroffen wurden, ein wirklicher Mangel an wässerigen Bestandteilen des Blutumlaufs statt hatte."

Darin finden wir bereits, wenn auch in etwas veralteter Ausdrucksweise, die Anschauung von heutzutage über die Ursachen des Hitzschlages ausgesprochen. Denn

[1]) Die damalige Anschauung hielt Wärme für einen Stoff.

als weiteres ursächliches Moment müssen wir — ausser der verminderten Wärmeabgabe und der erhöhten Wärmebildung — annehmen: den Wassermangel.

Der Organismus setzt bei vermehrter Wärmeeinnahme seine sämtlichen Einrichtungen für vermehrte Wärmeabgabe in Bewegung: Die Atmung wird tiefer und schneller und auf diese Weise mehr Wärme abgegeben zur Erwärmung der eingeatmeten Luft und durch Wasserverdunstung von den Lungen; das Herz schlägt schneller und bringt demgemäss öfter als sonst Blut zur Abkühlung in die Capillaren der Körperoberfläche, die Haut wird feucht, somit besser wärmeleitend, und es kommt bei stärkerer Einwirkung der wärmeerzeugenden Einflüsse zur Schweissabsonderung. Diese ist nun unter den Umständen, die den Hitzschlag begünstigen, eine hochgradige. Der dadurch geschaffene Wasserverlust kann für den Körper nicht gleichgiltig sein. Das Material zur Schweissabsonderung, die einen so wichtigen Wärmeregulator abgibt, versiegt; es muss durch frisch zugeführtes Wasser ersetzt werden. Dasselbe wirkt erstens direkt abkühlend, weil zu seiner Erwärmung auf Körpertemperatur im Magen Wärme abgegeben werden muss, und dann wirkt es auch indirekt abkühlend, indem es die Schweissabsonderung unterhält. Ferner wird dadurch auch der Wassergehalt sämtlicher Gewebe, besonders des Blutes, dieses „flüssigen Gewebes", wieder dem normalen genähert.

Dieser uns heutzutage selbstverständlich erscheinende Vorteil genügender Wasserzufuhr zur Vermeidung des Hitzschlages wurde noch vor verhältnismässig kurzer Zeit gar nicht gewürdigt. In der Zeit, die Riecke's Abhandlungen brachte, im Jahre 1855, herrschte in der preussischen Armee das Vorurteil, dass der Genuss von Wasser bei anstrengenden Märschen sehr schädlich sei. Riecke, der selbst Militärarzt war, erzählt, dass die am Wege befindlichen Brunnen mit Schildwachen besetzt wurden, damit ja niemand durch Trinken Schaden leiden könne.

Bei dem obenerwähnten Manöver des Gardekorps zwischen Berlin und Potsdam am 21. Mai 1827 wurden Halt- und Ruheplätze aus demselben Grund absichtlich entfernt von Brunnen gewählt. (Riecke.)

Die „Magdeburgische Zeitung" vom 12. Juli 1852 bringt den ebenfalls bereits erwähnten Vorfall bei dem in Halle liegenden Infanterie-Bataillon und schliesst mit der Bemerkung: „Ob die Betroffenen etwa durch ungehöriges Trinken eine Mitschuld tragen, ist nicht bekannt geworden."

Riecke wendet sich ganz energisch gegen dieses Vorurteil und schiebt die Todesfälle, die trotz Wassergenuss vorkommen, darauf zurück, dass diesen Leuten überhaupt nicht mehr zu helfen war. Die Furcht vor dem Wassergenuss beruhe auf einer Verwechslung von post und propter hoc.

Mursinna (bei Riecke) ist ebenfalls nicht gegen den Genuss von Wasser, und Schnurrer, der den Wassermangel bei dem Zuge der Kreuzfahrer durch Bithynien und Phrygien im Juli 1097 als ursächliches Moment besonders hervorhebt, jedenfalls auch nicht.

Nicht lange nach dem Erscheinen von Riecke's Abhandlung scheint das Vorurteil gegen den Genuss von kaltem Wasser aus der Armee verschwunden zu sein, denn die zunächst im Jahre 1867 erschienenen Abhandlungen von Obernier und Passauer empfehlen den Genuss von Wasser, ohne eines dagegen noch bestehenden Vorurteiles Erwähnung zu thun. Und von da ab sind alle Autoren für den vorsichtigen Genuss von Wasser. Niemeyer, der den Tod infolge eines kalten Trunkes in das Gebiet der Fabel verweist, geht, wie Jacubasch richtig hervorhebt, auf der andern Seite entschieden zu weit. Das Richtige ist hier, wie überall, die Mitte zu halten.

Um an einem lebendigen Beispiele den Einfluss des Wassermangels zu veranschaulichen, sei hier Don citirt (bei Leu), welcher mitteilt, dass im Jahr 1839 auf dem Marsche zweier englischer Regimenter nach Afghanistan von dem einen 30 Mann, von dem andern 12 Mann dem Hitzschlage zum Opfer fielen. Letzteres hatte Wasserträger, ersteres nicht.

Ausser den bereits genannten den Hitzschlag begünstigenden äusseren Verhältnissen gibt es noch welche, die im Individuum selbst liegen. Über diese herrscht unter den Autoren ziemliche Einigkeit. Ungenügender Schlaf und vorausgegangene Strapazen werden schon von Riecke genannt.

Da Atmung und Blutkreislauf als Wärmeregulatoren funktionieren, so müssen natürlich Lungen und Herz ganz gesund sein. Hiller erwähnt, dass in 15 von den 20 Fällen, deren Sektionsbefunde er zum Gegenstande einer Abhandlung gemacht hat, sich krankhafte Veränderungen der Atmungsorgane fanden. Diarrhöen müssen, weil dieselben den Wasserverlust des Körpers erhöhen, ebenfalls prädisponierend wirken.

Was die Körperkonstitution im allgemeinen betrifft, so wird von Barclay, Obernier und Ullmann angegeben, dass die von ihnen beobachteten Fälle vorzugsweise grosse, kräftig gebaute Personen betrafen. Hiller's Sektionsbefunde von 20 an Hitzschlag Verstorbenen decken sich mit den Angaben der vorhin genannten Autoren. Hiller erklärt mit Obernier die Veranlagung der kräftig gebauten Leute zu Hitzschlag dadurch, dass dieselben zur Fortschaffung ihrer grösseren Körperlast eine grössere Muskelarbeit aufwenden müssen, infolgedessen mehr Wärme erzeugen. (Auf diesen Faktor werde ich später bei meinen eigenen Beobachtungen noch zurückkommen.)

Der begünstigende Einfluss des Nichtgewöhntseins wird allgemein anerkannt. Thurn erklärt den Vorteil der Gewöhnung dadurch, dass dadurch die Herzthätigkeit gekräftigt wird, die ihrerseits eine fortgesetzt kräftige Wärmeausfuhr zur Folge hat.

Hiller schreibt der Gewöhnung insofern einen Einfluss zu, als eine gewisse Temperatursteigerung von den daran gewöhnten Leuten besser ertragen wird, als von anderen.

Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich diese Gewöhnung ausser mit Thurn auf die direkte Kräftigung des Herzmuskels auch darauf zurückführe, dass das Zentrum für die Wärmeregulierung[1]) durch die Gewohnheit in seiner Funktion erstarkt und befähigt wird, stärkere Impulse zu den ihm behufs Regulierung der Wärme unterstellten Organen zu senden, sei es, dass diese nun eine Hemmung der Wärmebildung oder eine Steigerung der Wärmeabgabe zur Folge haben. Analoge Beispiele für Erstarkung gewisser Funktionen des Zentralnervensystems durch Gewohnheit finden sich in der Physiologie genug.

Ferner wird von allen Autoren der Alkoholismus als ein den Hitzschlag begünstigender Faktor erwähnt. Beim chronischen Alkoholismus mit seinen Veränderungen, die er an allen Organen setzt, von denen ich blos Herz, Nervensystem und Gefässe nennen will, bedarf dies keiner weiteren Erläuterung. Einem Manne mit akutem Alkoholismus, bei welchem ein durch reichlichen Alkoholgenuss gesteigerter Stoffwechsel vorhanden wäre, werden wir wohl kaum in Reih und Glied begegnen, dagegen möglicherweise einem, der am Abend vorher sich recht gütlich gethan hat. Nehmen wir an, der Mann hat sich dadurch seinen Schlaf gar nicht verkürzt und ist beim Aufstehen am nächsten Morgen vollständig wohl — woher dann die vermehrte Neigung, an Hitzschlag zu erkranken? Der Alkohol ist längst resorbiert und in seine Endprodukte zerfallen, kann also einen direkten Einfluss auf eine Steigerung des Stoffwechsels nicht mehr ausüben.

Ich glaube diese schädliche Wirkung des Alkoholgenusses darauf zurückführen zu dürfen, dass auch nach dem Ausscheiden des Alkohols noch einige Zeit ein paretischer Zustand des Zentrums für die Wärmeregulierung zurückbleibt und dadurch die Temperatur ebenso labil gemacht wird, wie bei Tieren, deren Rückenmark durchtrennt ist (Liebermeister s. o.), und demgemäss unter dem Einflusse der anderen Faktoren steigt. In gleicher Weise ist ja bei vielen Erfrorenen der Tod auf den vorhergegangenen Alkohol-

---

[1]) Ein solches müssen wir wohl annehmen, da nach Liebermeister die Temperatur eines Tieres, dessen Rückenmark durchtrennt ist, vollständig labil wird, bei grossem Wärmeverlust schnell sinkt, bei geringem schnell steigt und zwar oft bis zu einer schnell tötlich wirkenden Höhe.

genuss zurückzuführen, der zwar zunächst durch Steigerung des Stoffwechsels wärmt, dann aber wegen Lähmung des Zentrums für die Wärmeregulierung diejenigen Einrichtungen nicht zur Geltung kommen lässt, welche den Körper vor dem excessiven Wärmeverlust, vor der Erfrierung, schützen würden.

Die schädliche Wirkung des Alkoholgenusses speziell mit bezug auf die Veranlagung zum Hitzschlag findet ihre stärkste Betonung in dem Ausspruche von Professor Bouchardat (bei Borély): „Der Absynth hat uns mehr Soldaten getötet als die arabischen Geschosse.“ (Er spricht von den Soldaten Algeriens.)

Dass auch sonstige Excesse, die den Körper schwächen, für den Hitzschlag veranlagend wirken, wird ebenfalls von verschiedenen Autoren hervorgehoben.

Über die Symptomatologie des Hitzschlages will ich mich, um kurz zu sein, nur insoweit aussprechen, als auch hier die Ansichten der einzelnen Autoren von einander abweichen. Die einzelnen Symptome werden bei der Besprechung der Pathogenese öfter erwähnt werden. — Was nun die Schilderung der Krankheitserscheinungen beim Hitzschlag betrifft, so ist zunächst zu erwähnen, dass Passauer unter dem Namen Erschöpfung und Hirnhyperämie, Thurn unter dem Namen Fluxionen verschiedene Zustände vom Hitzschlage trennt, die wir heutzutage als leichtere Fälle von Hitzschlag resp. als die Vorboten desselben bezeichnen würden. So kommt es, dass Thurn Vorboten des Hitzschlages nicht kennt, sondern der Hitzschlag tritt nach ihm schlagartig auf, mit Besinnungslosigkeit, während die Symptome der Fluxion nach Gehirn und Lungen sich allmählich entwickeln. (Er will damit ein differentiell-diagnostisches Moment für die Unterscheidung der Fluxionen vom Hitzschlage angeben, gibt aber in Wirklichkeit nur ein differentiell-diagnostisches Moment zwischen der Höhe des Hitzschlaganfalles und seinen Vorboten.)

Ullmann tritt ganz in die Fusstapfen Thurn's, indem er schreibt: „Ausser vielen Fällen von Gehirnfluxion mussten auch mehrere Fälle von Hitzschlag in das Lazaret aufgenommen werden.“

Barclay erkennt das Vorhandensein von Vorboten an, Crawford und einige wenige andere nicht (Leu).

Ob wir Vorboten des Hitzschlages annehmen oder nicht, ist nicht blos von theoretischer Bedeutung. Jedes Jahr vor den Manövern werden die Mannschaften vom Arzt instruiert, wie sie sich am besten vor der Erkrankung an Hitzschlag schützen. Sie bekommen unter anderem auch die Weisung, aus der Marschkolonne auszutreten, sobald sich die Vorboten des Hitzschlages bei ihnen einstellen, die ihnen genau bezeichnet werden. Auf diese Weise können viele Fälle von Hitzschlag vermieden werden, was nicht der Fall wäre, wenn wir annehmen würden, dass die Erscheinungen, die wir den Mannschaften als die Vorboten des Hitzschlages bezeichnen, gar nichts damit zu thun haben. Die Wichtigkeit dieser Frage wird auch von der Kriegssanitätsordnung anerkannt, in welcher die Vorboten des Hitzschlages genau geschildert sind.

Obernier unterscheidet zwei Formen des Hitzschlages: eine sthenische und eine asthenische Form. Bei der ersteren Form soll das Gesicht gerötet, bei der letzteren bleich sein. Nach Passauer und Hiller ist das Gesicht niemals gerötet oder gedunsen.

Jacubasch unterscheidet drei Stadien des Hitzschlages: stadium prodromorum, stad. irritationis, stad. depressionis. Im stadium irritationis ist die Haut hoch gerötet, im stadium depressionis cyanotisch, zuletzt livid.

Arndt sagt: „Die Leute, welche kurz vorher noch stark gerötet aussahen, verändern auf einmal ihre Farbe, werden cyanotisch oder besser gesagt livid.“

Nach der Beschreibung des Hitzschlages in der Kriegssanitätsordnung kann das Gesicht des vom Hitzschlage Befallenen sowohl blau als strotzend rot sein. Ausser der gewöhnlichen Form des Hitzschlages wird ebendortselbst noch eine Form unterschieden, die sich hauptsächlich in Kongestionen nach verschiedenen Organen äussert,

infolge deren es zu Nasenbluten, Blutspucken, Blutharnen u. s. w. kommen kann. Letztere Erscheinung, das Blutharnen, hat auch Todd in 2 Fällen beobachtet (Leu).

Was die sonstigen Erscheinungen von seiten der Niere betrifft, so fanden die meisten Beobachter eine unterdrückte Harnabsonderung. Einige verwerteten dieselbe sogar zur Annahme einer Vergiftung durch Harnstoff beim Hitzschlage. Nur Longmore und einige andere Beobachter sprechen von einem sehr vermehrten Urindrang, wobei ein sehr reichlicher blasser Urin entleert wird (Leu). Dies wird als Reizung der Niere gedeutet.

Was das Verhalten der Pupillen anlangt, so werden dieselben von den einzelnen Beobachtern bald weit, bald eng geschildert, gewöhnlich aber wird mitgeteilt, dass dieselben im Anfange eng waren und sich später erweiterten. Nur in einem Falle, der von Hiller beschrieben ist, waren sie ungleich. Die Reaktionsfähigkeit war gewöhnlich aufgehoben oder doch vermindert. Der Beschaffenheit der Pupillen wandte besonders Swift sein Augenmerk zu, und er fand in 34 Fällen, die in Heilung übergingen, die Pupillen 19 mal erweitert, 15 mal normal, dagegen in 33 Fällen, welche tödlich endigten, 20 mal kontrahiert, 7 mal mässig, 6 mal stark erweitert (Striper).

Bewusstlosigkeit und Krämpfe, hauptsächlich klonische, werden von allen Beobachtern erwähnt, einige sprechen auch von einer unfreiwilligen Harn- und Kotentleerung während des Anfalles.

Das hervorstechendste Symptom, die Temperatursteigerung, wird zwar von niemand geleugnet, dagegen herrschen über die höchste Temperaturgrenze, bei welcher der Mensch noch am Leben bleiben kann, wieder die verschiedensten Anschauungen. Obernier setzt diese Grenze auf 43,0—43,5 ° C. an. Striper sagt, dass beim Erreichen einer Temperatur von 43° C. selten noch ein günstiger Ausgang erfolgen wird und Jacubasch hält Obernier's Zahlen entschieden für zu hoch gegriffen; er hält schon das Überschreiten einer Temperatur von 42° C. für absolut tödlich.

Die niedrigste in den 20 tödlich verlaufenen Fällen von Hiller während des Lebens bestimmte Temperatur betrug 39,5° C. (in der Achselhöhle); durchschnittlich kann man nach ihm eine Temperatur von 42—45° C. annehmen.

Bei verschiedenen Autoren finden wir, dass sie sich die Frage vorgelegt haben: Wodurch — d. h. durch welche nähere Ursachen, die entfernteren Ursachen: Muskelanstrengung und hohe Aussenwärme vorausgesetzt — kommt die Temperatursteigerung beim Hitzschlage zustande und wie wirkt dieselbe?

1. Wodurch kommt die hochgradige Temperatursteigerung beim Hitzschlage zustande?

Passauer, sowie Hill (bei Gordon), die ein Miasma als Ursache annahmen, seien nur kurz erwähnt.

Riecke, ferner Martin, Hill, Crawford und namentlich Heusinger nahmen wegen der dunkeln Beschaffenheit des Blutes, wegen der während des Lebens bestehenden Cyanose an, dass Kohlensäure im Körper in toxischer Menge zurückgehalten wurde und dass dadurch die Körperwärme eine Steigerung erfahre. Dieser Anschauung stehen die Resultate neuerer Physiologen nicht entgegen, denn auch Landois sagt, dass beim Mangel an Sauerstoff die Albuminate zerfallen.

Liebermeister nimmt an, dass durch eine gewisse Temperatursteigerung zunächst eine Lähmung des Zentralnervensystems herbeigeführt wird; dadurch werden auch die Zentren gelähmt, die der Wärmeregulierung vorstehen, und die Temperatur erfährt eine weitere Erhöhung, so dass wir dann einen beständigen circulus vitiosus haben. Er führt zur Stütze seiner Annahme an, dass die höchsten Temperaturen bei schweren Erkrankungen des Gehirns vorkommen.

2. Wie wirkt die hochgradige Temperatursteigerung beim Hitzschlage?

Die Mehrzahl der indischen Ärzte nahm Erschöpfung des Nervensystems, Lähmung der n. vagi durch Hitze an, dadurch Stockungen des Blutkreislaufes und Stauungen in den verschiedenen Organen (Passauer).

Leu's Ansicht ist in kurzem folgende: Die hohe Temperatur wirkt lähmend auf das Zentralnervensystem, also auch auf den n. vagus und die im verlängerten Marke gelegenen Zentren, mithin auch auf das respiratorische, dadurch Beschleunigung der Atmung und der Herzthätigkeit, ferner die Stauungserscheinungen. Aus dem manchmal vorkommenden Weiterbestehen cerebraler Störungen auch nach dem Aufhören des ursächlichen Momentes, der grossen Körperwärme, schliesst er, dass durch die Hitze materielle Veränderungen in den Zentralorganen des Gehirnes geschaffen werden.

Passauer nimmt einen lähmenden Einfluss der Hitze auf das verlängerte Mark an.

Liebermeister ist, wie bereits vorhin erwähnt, ebenfalls für einen lähmenden Einfluss der Hitze auf das Zentralnervensystem.

Petri hält die hohe Temperatur allein für vollkommen genügend, das Wesen des Hitzschlages zu erklären. Sie übt einen verderblichen Einfluss auf das Gehirn aus, mag nun infolge dessen die Wärmeregulierung der Zentralorgane aufgehoben sein oder die der Herzthätigkeit vorstehenden Nerven paralysiert. Sehr wahrscheinlich gehen beide Momente Hand in Hand. (Die Paralyse der Herznerven würde Stauungen im Gehirne zur Folge haben und dadurch dasselbe, mithin auch die Zentren der Wärmeregulierung, noch mehr schädigen, die Temperatur noch mehr erhöhen.)

Nach Thurn wirkt die hohe Eigenwärme einerseits störend auf die Funktionen des Zentralnervensystems, andererseits ist sie imstande, auch direkt Herzlähmung herbeizuführen. Das Hauptgewicht legt er auf eine durch die anhaltend erhöhte Herzthätigkeit erzeugte Ermüdung des Herzmuskels.

Jacubasch erkennt der erhöhten Körperwärme einen Einfluss auf das Zentralnervensystem nur insofern zu, als er die anfänglich auftretenden Störungen in der Herzbewegung von fehlerhafter Innervation seitens des verlängerten Markes infolge der Hitze herleitet. Nimmermehr aber entsteht nach ihm die Herzlähmung durch Innervationsstörungen, sondern immer durch Wärmestarre.

Cl. Bernard, Vallin und Schultze haben nachgewiesen, dass bei 44° C. in den Muskeln eine Substanz gerinnt, der man den Namen Myelin oder Syntonin gegeben hat (Borély). Dadurch, dass auch im Herzmuskel diese Substanz gerinnt, tritt Herzlähmung ein. Walther kam bei Tieren, die er durch Einwirkung strahlender Wärme überhitzte, zu demselben Resultat.

Wenn auch die Temperatur, bei welcher die eigentliche Wärmestarre eintritt, für Wärmeblüter auf 48—50° C. festgesetzt ist, so wird doch immer von den betreffenden Autoren hervorgehoben, dass bei vorhergegangener körperlicher Anstrengung die Starre oder wenigstens eine Veränderung des Aggregatzustandes in den Muskeln schon bei etwas niedrigerer Temperatur eintreten kann.

Eulenberg (in seiner Vierteljahrsschrift für gerichtl. Med. und öff. Sanitätswesen 1874) schreibt jedem Grade von Temperatursteigerung eine Ausdehnung der Blutgase um 0,242 V.-Pr. zu. Diese Ausdehnung der Blutgase hemme die Herzthätigkeit, komme es dabei aber gar zum Austreten der Blutgase (einige Beobachter wollen nämlich Luftblasen in den Gefässen gefunden haben), so sei die Lähmung des Herzens und des Gehirnes unvermeidlich.

Arndt ist der Ansicht, dass die hohe Temperatur beim Hitzschlage im Vereine mit der veränderten Blutbeschaffenheit eine trübe Schwellung sämtlicher Organe hervorrufe.

Im Handbuche der Militär-Gesundheitspflege von Roth und Lex finden wir folgende Anschauung vertreten: Erhebliche Temperatursteigerung wirkt zunächst reizend, später lähmend auf Gehirn, Herz und Atemmuskulatur und der Tod scheint beim Hitz-

schlage in der Regel durch Herzlähmung, in einzelnen Fällen durch Stauungen im Gehirne bedingt zu werden.

Senftleben stellt nicht in Abrede, dass für die akute Desorganisation des Blutes, der er eine Hauptrolle zuschreibt bei der Entstehung des Hitzschlages, die hohe Eigenwärme den wichtigsten Faktor abgibt. Als weitere Faktoren nennt er den grossen Wasserverlust und das Aufhören der Harnabsonderung.

Hiller macht auf die durch Wärme erzeugte Veränderung der Atmung, die „Wärmedyspnoe", aufmerksam. Ferner erwähnt er die Untersuchungen von Beale, welcher fand, dass bei etwas über 40° C. die roten Blutkörperchen ihre Gestalt verändern und schliesslich zerfallen, weiters von Manasseïn, welcher nachwies, dass die roten Blutkörperchen bei erhöhter Temperatur kleiner werden und weniger Sauerstoff enthalten, und von klinischen Beobachtern, welche fanden, dass in fieberhaften Krankheiten die Zahl der roten Blutkörperchen stets erheblich abnimmt. Daraus zieht er dann den Schluss, dass der Lungengaswechsel wesentlich behindert ist, was er als die wesentliche Ursache in allen Fällen von Hitzschlag ansieht.

Man sieht: fast ebensoviele Ansichten als Autoren. — Verschiedene derselben suchen das Zustandekommen des Hitzschlages durch die hochgradige Temperatursteigerung an und für sich zu erklären. Aus den Folgen, welche nach obiger Zusammenstellung von den einzelnen Autoren der hohen Körperwärme zugeschrieben werden, können diese Autoren leicht ersehen werden.

Andere ziehen noch weitere Faktoren zur Erklärung heran oder legen auf dieselben sogar das Hauptgewicht.

Unter diesen ist vor allem die Vergiftung durch Kohlensäure zu nennen.

Martin, Hill, Crawford und namentlich Heusinger legen ein Hauptgewicht auf die Vergiftung durch Kohlensäure und unternehmen es sogar zum Teil, wie bereits erwähnt, die Temperatursteigerung durch Kohlensäurevergiftung zu erklären, und erkennen ihr dadurch die Rolle eines primär schädlich wirkenden Agens zu.

Auch Riecke spricht von einer durch Vergiftung mit „Kohlenstoff" bewirkten Zurückhaltung des „Wärmestoffes" im Körper.

Obernier und Petri glauben nicht an die Zurückhaltung der Kohlensäure in toxischer Menge, und Passauer führt gegen die Annahme einer durch Kohlensäurevergiftung hervorgerufenen Temperatursteigerung an, dass auch bei Erstickung durch Glottisödem etc. Kohlensäure zurückgehalten werde, ohne dass dabei die Körperwärme erhöht wird.

Dagegen schreibt hinwiederum Leu in gewissen Fällen der im Übermass zurückgehaltenen Kohlensäure die Hauptschuld für das Entstehen des Hitzschlages zu, während in anderen Fällen die gesteigerte Körperwärme in Verbindung mit der Vergiftung durch Kohlensäure den Hitzschlag herbeiführe.

Hiller, welcher sagt, dass das Krankheitsbild des Hitzschlages durch Asphyxie gekennzeichnet wird, erkennt damit auch die Bedeutung der Zurückhaltung von Kohlensäure an. Von ihm wird besonders hervorgehoben, dass Leute mit Fehlern an den Atmungsorganen zum Hitzschlage veranlagt sind, weil dadurch die Kohlensäure-Dyspnoe begünstigt wird.

Die relative Armut der erwärmten und daher verdünnten Luft an Sauerstoff, ausserdem der von Plagge gefundene grössere Reichtum der Luft in der Marschkolonne an Kohlensäure wird von den verschiedenen Autoren zur Frage der Entstehung der Kohlensäureüberladung des Körpers mit herangezogen.

Von dem vorhin genannten Leu wird auch die Wirkungsweise der Kohlensäure näher beschrieben und dadurch einige Symptome des Hitzschlages erklärt. Die Kohlensäure wirkt nach Traube auf die Ganglienzellen des Gehirnes bis zu einem gewissem Grade erregend (dadurch werden die Krämpfe erklärt), darüber hinaus als Narkotikum und zwar sehr schnell. Die Pupillen werden im Anfange der Vergiftung

durch Kohlensäure entweder verengert oder bleiben normal weit, später werden sie erweitert und reaktionslos. Eine weitere Wirkung der Kohlensäure besteht nach Traube und Thiry in einer Kontraktion der sichtbaren Gefässe. Wie bereits früher erwähnt, wird die Haut der vom Hitzschlag Befallenen von den meisten Autoren als bleich geschildert.

Einige Autoren nehmen an, dass beim Hitzschlag auch eine Vergiftung durch Harnstoff mitwirke. Zu dieser Annahme wurden sie hauptsächlich durch die in der Regel unterdrückte Harnabsonderung veranlasst. Riecke und Obernier sprechen diese Ansicht aus, Senftleben lässt sie durchblicken.

Obernier fand nun allerdings in zwei Fällen von Hitzschlag, die er daraufhin untersuchte, Harnstoff im Blute, unterliess aber die quantitative Bestimmung. Dagegen wurde bei dem tödlich verlaufenen Fall von Petri die Harnstoffmenge im Blute bestimmt und 0,012% Harnstoff gefunden, also etwas weniger als das Blut normaler Weise enthalten kann (0,016 % nach Landois).

Auch Passauer wendet sich gegen Obernier's Annahme einer Harnstoffvergiftung als eines mitwirkenden Momentes und ist der Ansicht, dass, wenn überhaupt eine Zurückhaltung von Harnstoff stattfindet, dies nicht in toxischer Menge geschehe.

Uebrigens erwähnt Jacubasch, dass Obernier den Gedanken an eine Harnstoffvergiftung später wieder fallen liess.

Ausser auf das Vorhandensein von abnormen Harnstoffmengen im Blute wird von einzelnen Autoren auf andere Veränderungen desselben aufmerksam gemacht.[1])

Riecke drückt sich ganz allgemein aus, indem er mit Mursinna an eine Zersetzung der Säfte beim Hitzschlage glaubt. Obernier fand die Zahl der roten Blutkörperchen vermindert. Smart (bei Passauer) nahm an, dass durch den vorhergegangenen grossen Wasserverlust eine Eindickung des Blutes eintrete; die Blutkörperchen schrumpfen zusammen, das Blut fliesst langsam durch die Lungenkapillaren, wird dort nicht gereinigt, staut sich und wird immer schlechter. Er schreibt also der Eindickung des Blutes sogar die Hauptschuld am Zustandekommen des Hitzschlages zu. Auch Jacubasch erwähnt die Eindickung des Blutes und ist der Ansicht, dass das eingedickte Blut wegen der grösseren Cohäsion an den Gefässwänden eine neue Last für die Herzthätigkeit bilde.

Wood (bei Passauer) will gefunden haben, dass das spezifische Gewicht des Blutes normal sei und die Blutkörperchen in der Gestalt nicht verändert.

Dagegen fand Ullmann die roten Blutkörperchen geschrumpft und in der Zahl vermindert, Siedamgrotzky Zerfall der roten und weissen Blutkörperchen, hauptsächlich aber der roten. Letztere waren durchwegs farblos, die Flüssigkeit dazwischen gelblich-rot. Ebenso erwähnt Jacubasch den Untergang zahlreicher roter Blutkörperchen.

Hiller erwähnt, dass die roten Blutkörperchen bei hoher Temperatur nach Beales Untersuchungen ihre Gestalt verändern, und zertrümmert werden und dass auch Manassein sie schrumpfen sah. Dies bildet dann ein chemisches Hindernis für den Lungengaswechsel. Ferner schliesst derselbe Autor wegen der dunklen, schwarz-roten, lackfarbenen Beschaffenheit des Blutes auf eine Zersetzung des Hämoglobins.

Arndt hält die Blutveränderung neben der hohen Körperwärme für die Ursachen der trüben Schwellung sämtlicher Organe, die er als pathologisch-anatomisches Substrat des Hitzschlages ansieht.

Hirsch legt der Blutveränderung die grösste Bedeutung bei, indem er sie als die eigentliche Basis des Hitzschlages ansieht. Senftleben neigt zu derselben Ansicht.

Was die Reaktion des Blutes betrifft, so fand nur Petri dieselbe in seinem Falle alkalisch; alle anderen Autoren, die darüber berichten, geben sie als sauer an.

---

[1]) Die Untersuchungen des Blutes wurden meistens erst längere Zeit nach dem Tode gemacht und sind von diesem Gesichtspunkte aus zu betrachten.

Dies stimmt auch mit dem Resultate der Physiologen, welche erklären, dass das Blut bei angestrengter Muskelarbeit sauer reagiert wegen der Phosphorsäure, die dabei gebildet wird (Landois).

Wenn wir nun eine ganz allgemeine Uebersicht des Sektionsbefundes bei den am Hitzschlage Verstorbenen geben wollen, so wird von allen Beobachtern die Dünnflüssigkeit des Blutes erwähnt, und von Obernier wird dieser Umstand dazu benützt, die Annahme einer Harnstoffvergiftung zu unterstützen, weil bei urämischen Individuen das Blut auch dünnflüssig gefunden wird. Das Blut hat seine Gerinnungsfähigkeit verloren. (Bei denjenigen Individuen, die während des Lebens zur Ader gelassen wurden, hatte es dieselbe gewöhnlich noch.) Es wird immer als ausserordentlich dunkel, von einigen als lackfarben bezeichnet.

Was die Blutverteilung anlangt, so fand Arndt, dass die Capillaren und die kleineren Gefässe vollständig blutleer seien, dagegen die grösseren Gefässe strotzend mit Blut gefüllt. Er nimmt auf Grund dieses Befundes eine parenchymatöse Anämie sämtlicher Organe an, deren Zustandekommen er durch das gleichzeitig gefundene Oedem erklärt. Nach seiner Meinung haben sich die meisten übrigen Beobachter, die Lungen, Gehirn und andere Organe blutreich fanden, nur durch die starke Füllung der grösseren Gefässe täuschen lassen, deren Blut über die Schnittfläche lief. Auf grund dieses Befundes und des Aussehens der verschiedenen Organe kommt er zu dem Schlusse, dass eine trübe Schwellung anzunehmen sei, dass die Todesursache einmal in einer diffusen Myocarditis, ein anderes mal in einer parenchymatösen Encephalitis zu suchen sei. In dieser seiner Annahme, dass es sich um eine materielle Veränderung an den verschiedenen Organen handle, wird er bestärkt durch die von verschiedenen Seiten und auch von ihm gemachte Erfahrung, dass oft erst Stunden nach dem Einrücken der Tod erfolgen kann, sogar nachdem sich die betreffenden Individuen scheinbar wieder ganz wohl befunden haben[1]), und durch die weitere Thatsache, dass, auch wenn die betreffenden mit dem Leben davon kommen, bei manchen Geistesstörungen oder Paresen und Paralysen in einzelnen Nervenbahnen zurückbleiben.

Von den anderen Beobachtern wird gewöhnlich der grosse Blutreichtum des Gehirnes und seiner Häute, sowie der Lungen hervorgehoben, während die Organe des Unterleibes gewöhnlich blutleer gefunden werden. Einige notieren Blutaustritte besonders an den serösen Häuten, Siedamgrotzky solche im Neurilemm des n. sympathicus und der Gefässcheide der art. carotis, Köster im n. sympathicus und n. vagus.

Das Herz wurde meistenteils stark zusammengezogen gefunden; die linke Kammer war stets, die rechte Kammer meistenteils blutleer.

Während nun Jacubasch und andere aus der brettartigen Härte des Herzens, besonders des linken Ventrikels, schliessen, dass der Tod durch Wärmestarre des Herzens und dadurch bedingte Lähmung desselben zustande komme, fasst Hiller dieselbe Erscheinung als ein Zeichen auf, dass in diesen Fällen der Tod nicht durch Herzlähmung erfolgt sein kann, da bei dieser das Herz in Diastole still stehe.

Zuerst von Obernier und später auch von anderen wird darauf hingewiesen, dass Herz und Zwerchfell bedeutend an Erregbarkeit durch den elektrischen Strom verloren haben. Eben dieser Verlust der elektrischen Erregbarkeit erweckt in Jacubasch die Ansicht, dass es sich beim Hitzschlage nicht um eine Herzlähmung in Folge von Innervationsstörungen handle, sondern durch Wärmestarre.

Was die sonstigen Merkmale an der Leiche anlangt, so wird von allen Beobachtern betont: die schnelle Fäulnis, die schnell eintretende Totenstarre und die stärkere postmortale Temperatursteigerung.

Die schnelle Fäulnis wird von Riecke auf eine Zersetzung der Säfte schon während des Lebens zurückgeführt, während Obernier und mit ihm jetzt wohl alle

---

[1]) In einem von den Fällen Arndt's ass und trank der Betreffende zu Haus, fühlte sich bald darnach unwohl und starb.

sie durch die während des Lebens bestehende, nach dem Tode noch steigende und sehr lange hoch bleibende Temperatur erklären.

Schnelles Eintreten der Totenstarre und stärkere postmortale Temperatursteigerung findet sich ausser bei den an Hitzschlag Verstorbenen ja auch bei verschiedenen Todesarten, wie Starrkrampf u. s. w., wobei die Verstorbenen noch kurz vor dem Tode grosse Muskelthätigkeit entwickelt haben. Das Eintreten der Totenstarre wird bekanntlich hervorgerufen durch Uebergang des flüssigen Myosins in den festen Zustand. Dies geschieht schneller, wenn vorher die Muskeln stark gearbeitet haben. Bei diesem Vorgange nun wird Wärme frei (Walther, Fick), und von der Schnelligkeit der Gerinnung des Myosins wird deshalb auch der Grad der Temperatursteigerung nach dem Tode abhängen. Ausserdem wird diese Steigerung der Körperwärme erzeugt durch eine Reihe von wärmeerzeugenden chemischen Prozessen, die noch nach dem Tode im Körper vor sich gehen und deren gelieferte Wärme nach Quincke und Brieger um so grösser ist, je höher im Augenblicke des Todes die Körperwärme war. Als dritte Ursache der Temperatursteigerung nach dem Tode wird ferner von Landois der Umstand angegeben, dass der tote Körper wegen erloschener Zirkulation weniger Wärme abgibt.

Um nun schliesslich zur Geschichte der Behandlung des Hitzschlages überzugehen, so richtet sich diese natürlich nach den Anschauungen, welche die einzelnen Autoren über das Zustandekommen des Hitzschlages haben, und darnach, auf welche Erscheinungen sie das Hauptgewicht legen. Diese Anschauungen können nun dem Kranken manchmal verderblich werden.

So wird von verschiedenen Berichterstattern der Aderlass empfohlen, um Lungen- und Gehirnhyperämie zu beseitigen. Riecke empfiehlt ihn für alle Fälle, um Gehirnhyperämie zu beseitigen, Obernier in gewissen Fällen, wenn die Atmung stockt und der Kranke cyanotisch aussieht. Striper ist derselben Ansicht wie Obernier.

Passauer nun wendet sich gegen Obernier und verwirft den Aderlass vollständig. Von ihm wird erwähnt, dass schon ein Jahrhundert vorher der Regimentschirurg Horn in Schmuckers Schriften den Aderlass tadelt und es „als eine abscheuliche Gewohnheit“ bezeichnet, „dem erschöpften Soldaten zur Erholung zur Ader zu lassen.“ Ferner wird von Passauer erwähnt, dass Mouat, der 1826 vorgibt, vielen Hitzschlagkranken durch den Aderlass das Leben gerettet zu haben, 1828 den Aderlass tadelt. Auch Lindesay kam davon ab. Martin sagt, dass die Blutentziehung tötet, wenn sie die Krankheit nicht hebt. Zu einem erfolgreichen Aderlass sei Sorgfalt und Unterscheidung notwendig. Er lässt den Aderlass also für gewisse Fälle zu. Dies ist in der Neuzeit bei der französischen Armee auch noch der Fall. Wenigstens sagt Borély 1884 und Morache, Direktor des Gesundheitsdienstes für das 18. Armeekorps und Professor in Bordeaux, noch 1886 in seinem Traité d'hygiène militaire, dass ein leichter Aderlass unter Umständen indiciert sein kann. In der in Philadelphia erscheinenden Zeitschrift „The medical and surgical reporter 1885“ werden von Horwitz ebenfalls noch Blutentziehungen durch Aderlass und Blutegel empfohlen.

Von Passauer wird ferner erwähnt, dass Barclay, Clark und Smart, die ihre Fälle ohne Aderlass behandelten, viel günstigere Erfolge hatten als Hill, Gordon, Lindesay, die den Aderlass machten. (Gordon empfiehlt eine besondere Art des Aderlasses: die Eröffnung einer Schlagader).

Thurn, dessen Abhandlung 1872 erschien, verwirft den Aderlass unbedingt, aber noch 1875 erwähnt Arndt, dass eine Anzahl Ärzte Neigung dazu zeige. Diese Neigung scheint aber bald aus der Armee verschwunden zu sein. Jacubasch bezeichnet den Aderlass geradezu als „ein therapeutisches Verbrechen“.

Gegenwärtig ist wenigstens für uns Deutsche die aderlasslustige Zeit wohl vorüber. Man treibt jetzt mit dem „besonderen Saft“ keine solche Verschwendung mehr wie vor etlichen Jahrzehnten.

Der letzte Autor der neueren Zeit, der die Behandlung durch Aderlass in Erwägung zieht, ist Senftleben. Weil er eine akute Desorganisation des Blutes als das wesentliche beim Hitzschlage ansieht, denkt er daran, dass eventuell ein Aderlass mit nachfolgender Transfusion defibrinirten Blutes nützen könnte.

Als weitere Besonderheit in der Behandlung des Hitzschlages sei erwähnt die Behandlung durch Einatmen von Chloroform. Dieselbe wurde zuerst von Barclay 1860 empfohlen,ohne weitere Beachtung zu finden, bis sie vor ganz kurzer Zeit in der „Deutschen medizinischen Wochenschrift“ 1893 Nr. 28 durch Körfer wieder in empfehlende Erinnerung gebracht wurde, hoffentlich mit demselben Erfolge.

Diese Behandlung ist doch etwas zu symptomatisch. Man muss sich unwillkürlich fragen: „Wozu dem flatternden Herzen noch das gefährliche Herzgift Chloroform zuführen?

Einige Autoren, wie z. B. Gordon, empfehlen auch zur Ableitung auf den Darm den innerlichen Gebrauch von Crotonöl.

Die idealste und, wenn anwendbar, einzig richtige Behandlung ist — darüber sind wir uns wohl alle klar — bei allen Krankheiten die causale. Wir haben bei der Besprechung der Ursachen des Hitzschlages gesehen, dass derselbe durch das gleichzeitige Zusammenwirken von grosser Muskelanstrengung, beschränkter Wärmeabgabe und relativem Wassermangel zustandekommt. Wir werden den Hitzschlagkranken also behandeln durch Ruhe, durch Verbesserung der Faktoren für die Wärmeabgabe [1]), wozu der Ersatz des verlorengegangenen Wassers direkt mit beiträgt, dadurch, dass das Wasser im Körper erwärmt wird, und indirekt dadurch, dass der Kranke wieder Material zur Schweissabsonderung bekommt.

Solange der Kranke noch bei Bewusstsein ist, wird man ihn deshalb möglichst viel Wasser trinken lassen. Ist dies nicht der Fall, so müssen wir trotzdem trachten das verlorengegangene Wasser zu ersetzen und werden es durch den Mastdarm geben. Die von Cantani empfohlenen Eingiessungen reichlicher Mengen von Tanninlösung bei Cholera sind nicht bloss wegen der Wirkung des Tannins auf die Darmschleimhaut, sondern auch wegen der damit verbundenen reichlichen Wasserzufuhr als äusserst rationell anerkannt worden. Nur bekämpft man bei der Cholera gleichzeitig die Temperaturerniedrigung und macht deshalb die Eingiessungen möglichst warm, während man ja beim Hitzschlage das Entgegengesetzte anstreben will, nämlich die Temperatur herabsetzen und zwar möglichst rasch. Wasser steht uns, auch wenn kein Brunnen in der Nähe ist, in den Labeflaschen der Lazaretgehilfen, die vom Arzt zeitweise auf ihren Füllungszustand zu kontrolliren sind, hinlänglich zur Verfügung (die 4 Labeflaschen eines Bataillons fassen 3 Liter). Ein Irrigatorschlauch und ein ganz kleiner Trichter (auf die Grösse kommt es ja gar nicht an) können von einem Lazaretgehilfen leicht mitgenommen werden. Beim Anblik der Klystierspritzen älteren Datums kann man sich unwillkürlich eines Lächelns nicht erwehren, dieselben sind ferner sehr unbequem zu transportieren und ausserdem hat ja der Irrigator den Vorteil, dass der Druck, unter welchem die Flüssigkeit einströmen soll, durch die Fallhöhe immer genau geregelt werden kann, während dies bei der Klystierspritze nicht der Fall ist, und dass durch den Irrigator eine beliebig grosse Menge von Flüssigkeit auf einmal eingegossen werden kann.

Die Darmschleimhaut des vom Hitzschlage Befallenen saugt jedenfalls auch die kühle Flüssigkeit gierig auf wie ein Schwamm und wenn von 2 Litern Wasser, die wir hineinfliessen lassen, nach einigen Minuten, während welcher wir den Schlauch im Darme liegen lassen, wirklich wieder die Hälfte abfliessen sollte, so hat dieselbe dadurch, dass sie körperwarm herauskommt, zur Abkühlung des Körpers bereits ihr Teil beigetragen. Das resorbirte Wasser aber wirkt nicht bloss dadurch, dass zu seiner Erwärmung auf Körpertemperatur Wärme abgegeben wird, sondern, wie bereits erwähnt, auch dadurch

[1]) Verbringen an schattigen, kühlen Ort, Entkleiden des Oberkörpers, äusserliche Anwendung von Wasser in Form von Besprengung, nassen Umschlägen, Begiessung, Bädern, Zufächeln von frischer Luft etc.

abkühlend, dass es wieder Material zur Schweissabsonderung gibt. Ausserdem aber kommt dem Wasser noch eine Wirkung zu. Der Wassergehalt des Blutes ist jedenfalls von Wichtigkeit. Dieses „flüssige Gewebe" ist entschieden am meisten verarmt von Wasser, wenn auch an seiner Konsistenz dies nicht wahrzunehmen ist. Durch diese hochgradige Verarmung an Wasser muss das Blut entschieden an Menge abnehmen, das Gefässystem ist nicht mehr genügend gefüllt (siehe auch die von den meisten Autoren betonte Blässe der Haut!), der Gefässtonus nimmt ab, der Blutdruck sinkt wie bei grossen Blutverlusten. Ähnlich wie wir bei Anämie nach grossen Blutverlusten nach Einverleibung physiologischer Kochsalzlösung fühlen wie der Puls sich hebt und dadurch die Steigerung des Blutdruckes anzeigt, so wird auch beim Hitzschlage nach reichlicher Wasserzufuhr per os oder nötigenfalls per clysma das flatternde Herz ruhiger schlagen, der vorher kaum fühlbare Puls langsamer und kräftiger werden.

Durch Erhöhung des Blutdruckes wirken wir auch günstig auf die Diurese und damit werden dann auch die Anhänger der Harnstoffvergiftung zufriedengestellt, wenn sie mit Obernier die Ausscheidung des Harnstoffes an die Menge des die Nieren passirenden Wassers knüpfen.

Um das erloschene Bewusstsein wachzurufen, um die Atmung und Herzthätigkeit wieder anzuregen, hat man von jeher allerlei äussere Reize für die Haut und die Schleimhäute angewandt, wie sie auch für andere Bewusstlose im Gebrauche sind. Der Vorschlag Striper's, als Hautreiz, die mittelst eines Brennglases gesammelten Sonnenstrahlen auf die Haut einwirken zu lassen, wird sich wohl an einem schattigen kühlen Ort, den Striper selbst als Lagerstätte für den vom Hitzschlage Befallenen empfiehlt, schwer ausführen lassen und hat auch sonst glaube ich, keinen besonderen Wert ausser dem der Originalität.

Jacubasch widerrät dringend solche äussere Hautreize und Riechmittel anzuwenden, wegen der Gefahr dadurch den noch vorhandenen Rest der Leistungsfähigkeit des Herzens zu erschöpfen. Auch ich möchte raten sich mit dem Gebrauche von Excitantien bei schweren Formen von Hitzschlag nicht zu lange aufzuhalten, aber nicht, weil man dadurch direkt schadet, sondern weil man unterdessen durch etwas anderes mehr nützen kann: durch die künstliche Atmung.

Was wollen wir denn durch die Hautreize bezwecken? In erster Linie, dass der Mann wieder atmet und zwar tief atmet und dass das Herz wieder kräftiger schlägt. Wird das nicht sofort erreicht, so schreite man ungesäumt zur künstlichen Atmung, die der beste Reiz für die Lungen, wie für das Herz ist, wieder von selbst zu arbeiten. Durch die künstliche Atmung verschaffen wir dem Kranken alle Vorteile, welche tiefe Atemzüge mit sich bringen: lebhafteren Lungengaswechsel, Abkühlung durch Erwärmung der Einatmungsluft; durch die mechanische Bewegung des Brustkorbs sowohl, wie durch die Verbesserung der Blutbeschaffenheit wirken wir auch anregend auf die Herzthätigkeit und verschaffen dadurch hinwiederum dem Kranken alle Vorteile (ebenfalls Abkühlung und Verbesserung der Blutbeschaffenheit, ausserdem Beseitigung der Blutstauungen), welche die angeregte Herzthätigkeit mit sich bringt. Auf diese Weise kommt die Anregung einer dieser Funktionen, der Atmung, beiden zu gute und durch ihre Anregung müssen diese Funktionen, da jeder tiefe Atemzug, jeder kräftige Herzschlag neue Vorteile mit sich bringt, besser werden, soweit sie überhaupt noch imstande sind, besser zu werden,

Lassen wir aber diese Funktionen nach dem Rat von Jacubasch vollständig ruhen, um sie nicht zu erschöpfen, so kann es sein, dass sie uns einschlafen, wenn ich mich so ausdrücken darf.

Wenn wir die Litteratur durchsehen, so finden wir, dass Clark der erste ist, von dem wir erfahren, dass er die künstliche Atmung anwandte und zwar nach der Methode von Hall (bei Passauer, welcher sie auch empfiehlt). Auch Obernier empfiehlt sie, wenn der Aderlass nichts nützt. Jacubasch will sie dann angewendet

wissen, wenn die Leute auf dem Wege der Besserung sind und die Atmung wieder schlechter zu werden droht, Morache dann, wenn die Reaktion da ist. Im allgemeinen wird die künstliche Atmung lange nicht so gewürdigt, wie sie es verdient. Hiller empfiehlt sie an erster Stelle.

Ausser durch die künstliche Atmung können wir auch direkt auf das Herz einwirken durch innerliche oder subkutane Anwendung von Kampheröl, Äther u. s. w. Der Vorteil derselben wird aber eben auch am besten zur Geltung kommen, wenn durch die künstliche Atmung die Zirkulation und dadurch die Resorptionsfähigkeit gebessert ist.

Von Thurn wird zur Anregung der Herzthätigkeit auch die Aku- und Elekropunktur empfohlen.

Zur direkten Herabsetzung der Körperwärme hat man ausser den bereits oben genannten Mitteln auch die innerliche und subkutane Anwendung von verschiedenen Fiebermitteln angeraten; jedoch kommt diesen neben den anderen Mitteln eine untergeordnete Bedeutung zu, besonders so lange der Blutkreislauf nicht wieder in Ordnung ist.

Das Beste ist und bleibt natürlich eine umfassende Prophylaxis, und umfassendere Vorsichtsmassregeln als die im Sanitätsbericht für die k. b. Armee 1886—89 gegebenen können wohl kaum getroffen werden.

II. Über die physiologische Wärmesteigerung durch Muskelarbeit.

Nachdem in vorstehendem versucht wurde, in möglichst gedrängter Übersicht eine Geschichte der Lehre von der pathologischen Wärmesteigerung „Hitzschlag“ zu geben, möchte ich noch einige Versuche folgen lassen über die noch physiologische Steigerung der Körperwärme durch Muskelanstrengung unter möglichster Berücksichtigung derjenigen äusseren und individuellen Faktoren, welche als günstig für das Zustandekommen des Hitzschlages gelten.

Das beste Material für Untersuchungen dieser Art bilden natürlich Soldaten. Durch die Zuvorkommenheit der betreffenden Herren Bataillons-Kommandeure und Kompagniechefs war es mir ermöglicht, dieses Material nach Bedarf zu benützen. Ich hatte nun die Wahl für jede einzelne Untersuchung wieder andere Leute zu wählen und auf diese Weise die an etlichen 100 Leuten in je einmaliger Untersuchung gewonnenen Resultate zu benützen oder eine kleinere Anzahl von Leuten öfter zu untersuchen. Das letztere ist unbedingt vorzuziehen, da auf diese Weise die an den verschiedenen Tagen verschiedenen äusseren Einflüsse, wie Art der Übung, Belastung, Temperatur, Feuchtigkeitsgehalt der Luft, Luftbewegung, am besten zu prüfen sind und da mit den Leuten auch leichter zu arbeiten ist, wenn sie bereits wissen, was sie thun sollen.

Es handelte sich also immer hauptsächlich darum, die Körperwärme der Leute zu bestimmen. Dies ist durch ein sehr einfaches Instrument zu erreichen: durch das Thermometer. Aber ich muss gestehen: die geringste Arbeit war es nicht, 30 Thermometer auf das genaueste zu prüfen. Ich bin deshalb Herrn Apotheker Harlander in Passau überaus dankbar, dass er mich in dieser äusserst zeitraubenden Thätigkeit so ausgibig unterstützt, ja mir dieselbe fast vollständig abgenommen hat.

Zur Prüfung der von einer Thüringer Fabrik bezogenen Thermometer wurde ein grosses, wirkliches Normalthermometer hergenommen. Nachdem diese Prüfung vollendet war, wurden die Thermometer, welche grössere Abweichungen zeigten, sofort ausgeschieden. Von den anderen Thermometern wurden die vorhandenen Abweichungen für jeden einzelnen Grad notiert. Ausserdem wurde noch die Vorsicht gebraucht, dass für jeden einzelnen Mann, der zur Untersuchung verwandt wurde, bei jeder Untersuchung dasselbe Thermometer benützt wurde. Die Thermometer wurden bei den vorhergehenden Prüfungen ohnehin schon numeriert, soweit sie es noch nicht waren, und ich sah nun bei den folgenden Untersuchungen strenge darauf, dass jeder Mann bei jeder

Untersuchung dasselbe Thermometer bekam. Denn die Feststellung des Unterschiedes in der Körpertemperatur des einzelnen Mannes je nach den äusseren Einflüssen ist ja schliesslich doch der Hauptzweck der Untersuchungen.

Um den Einfluss der Gewöhnung zu prüfen, nahm ich Leute vom 1. und 2. Jahrgange, um den Einfluss der Belastung zu prüfen, zog ich auch Spielleute zu den Untersuchungen heran. Ferner rückten zum gleichen Zweck die zu untersuchenden Leute der 9. Kompagnie einmal mit vollkommen feldmarschmässig bepacktem Tornister aus. Auch der Körperbeschaffenheit wurde Rechnung getragen, indem sowohl Leute von der 9. Kompagnie (10 Mann), welche die grössten Leute aufweist, genommen wurden, als von der 7. (7 Mann), bei der sich die kleinsten befinden. Ausserdem hatte ich 6 Leute von der 6. und 10 von der 11. Kompagnie. Die Grösse der untersuchten Leute (im ganzen 33 Mann) variiert von 154—183 cm. Bei der 9. Kompagnie, die sich dazu am besten eignete, ging ich bei der Auswahl der Mannschaften auch von dem Wunsche aus, verschiedene Leute mit möglichst gleichem Körpergewicht und möglichst ungleicher Körpergrösse zu bekommen. Bei derselben Kompagnie zog ich auch einen Mann mit zu den Untersuchungen heran, der im Jahre vorher Lungenentzündung durchgemacht hatte. Aus dem, was früher über die verschiedenen ursächlichen Momente des Hitzschlages mitgeteilt wurde, ist der Grund dieser Auswahl ohne weiteres ersichtlich.

Als Hilfspersonal standen mir 4—6 Lazaretgehilfen zur Verfügung. Nachdem dieselben in einigen Vorversuchen betreffs des sorgfältigen Einführens der Thermometer und des richtigen Zählens von Atmung und Puls (die Temperatur wurde immer von mir selbst abgelesen) von mir kontrolliert waren und ich mich ihnen in dieser Richtung vollständig anvertrauen konnte, wie dies auch die späteren gelegentlichen Kontrollen meinerseits ergaben, konnten die Versuche beginnen.

Die für die Untersuchungen bestimmten Leute wurden von den betreffenden Kompagnien angewiesen, sich immer unmittelbar nach dem Einrücken mit Sack und Pack in dem für die Untersuchungen bestimmten Zimmer einzufinden, so dass sie sich also nicht erst abkühlen konnten. Bereits einige Zeit vor dem Einrücken fand ich mich in der Kaserne ein, um die Leute zu erwarten.

Durch die grosse Anzahl von Thermometern und Hilfskräften wurde es ermöglicht jedem Mann sofort nach der Ankunft im Untersuchungszimmer das Thermometer in anum einzuführen, was natürlich von Wichtigkeit ist. Kurze Zeit, nachdem die sämtlichen Thermometer eingeführt waren, fing ich an die Temperatur zu beobachten, indem ich dabei immer von einem zum anderen ging, mir die Temperatur notierte und dann, wenn ich beim letzten Manne angekommen war, sofort wieder anfing, beim ersten Manne die erreichte Temperatur zu konstatieren. Es ist dies unbedingt notwendig, da schon durch die blosse Ruhe und durch die Abkühlung desjenigen Körperteiles, dessen Entblössung bei Messungen in ano unvermeidlich ist und der immerhin einen beträchtlichen Teil der Körperoberfläche ausmacht, nach einiger Zeit die Temperatur zu sinken beginnt. Es bestünde also Gefahr, den erreichten Höhepunkt zu versäumen, wenn man nicht beständig von einem Manne zum anderen eilt und die Temperatur immer wieder feststellt. (Maximalthermometer mochte ich nicht anwenden, weil später auch Versuche darüber gemacht wurden, wie die verschiedenen Abkühlungsmethoden auf die Körperwärme einwirken.)

Die Häufigkeit der Pulse und Atemzüge konnte ich deshalb blos hie und da feststellen, wobei ich die von den Lazaretgehilfen angegebenen Zahlen immer richtig fand. Beides, Puls und Atmung, wurde von den Lazaretgehilfen sofort bestimmt, wenn alle Thermometer eingeführt waren, also im Liegen. Ausser der Untersuchung unmittelbar nach dem Einrücken wurde auch immer eine nachmittags und abends angestellt. Die Zeit zwischen der am Vormittag vorgenommenen Untersuchung und der am Nachmittag kann bei allen Versuchen als Ruhepause angesehen werden. Die Nachmittagsbeschäftigung findet sich immer innerhalb der Spalten der Tabellen erwähnt.

Ich lasse hier gleich den ersten Versuch folgen.

Versuch I.

Derselbe fand am 2. Mai statt mit 10 Leuten der 11. Kompagnie. Es wurde im Bataillonsverbande exerziert. Der dazu bestimmte Exerzierplatz Nr. 3 ist 4 km von der Kaserne entfernt. Abmarsch von der Kaserne um 6½ Uhr morgens. Ankunft in der Kaserne um 10½ Uhr vormittags. Die Übung wurde von den Leuten als nicht anstrengend bezeichnet.

Die meteorologischen Beobachtungen für den 2. Mai[1]) lauten für Passau:

	Temperatur	Feuchtigkeit	Barometer (Ortshöhe)	Windrichtung und -Stärke	Himmelsschau
½8h vorm.	12° C	60	741	S.-W. leicht	Morgens regnerisch, mittags ziemlich hell, dann Gewitter, abends Regen.
½2h nachm.	21° C	18	742		
½8h ab.	10° C	74	741		

Die Untersuchung der Leute ergab:

11. Kompagnie:

	Namen	Körperlänge in cm	Brustumfang	Gewicht in ℔ mit Ausrüstung	Gewicht in ℔ ohne Ausrüstung	Gewichts-Differenz	Normalbefund Atmung	Normalbefund Puls	Normalbefund Temperatur	Unmittelbar nach dem Einrücken wurde festgestellt:	Temperatur	Temperaturdifferenz	Atmung	Puls	Nachmittags 1½ Uhr:	Temperatur	Atmung	Puls	Nachmittags 3–4¾ Ziel und Anschlag-Uebungen; Detail-Exerzieren	Die Untersuchung ergab 5½ Uhr:	Temperatur	Atmung	Puls
Alte Mannschaft	1. J. H.	167,5	84/90	167	135	32	20	54	37,1		37,6	0,5	19	79		36,8	20	68			37,0	24	67
	2. M. V.	166,5	82/89	171	136	35	22	54	36,9		37,8	0,9	23	78		37,2	24	63			37,6	29	82
	3. A. F.	166,5	77/82	152	122	30	24	54	36,4		38,2	1,8	26	84		37,5	24	58			37,4	28	76
	4. J. T.	167	83/90	157	125	32	17	67	37,2		37,8	0,6	22	90		37,0	18	68			37,1	19	74
	5. M. K. Tambour	165	80/86	154	125	29	17	62	36,0		37,8	1,8	17	86		37,1	18	82			37,4	18	76
Junge Mannschaft	6. W. G.	166	84/93	167	136	31	20	57	37,2		37,8	0,6	19	78		37,8	19	78			38,0	17	66
	7. J. D.	166	88/97	176	146	30	17	56	36,7		37,7	1,0	22	74		37,2	22	62			37,9	21	56
	8. G. G.	167,5	85/92	186	152	34	16	58	36,3		37,4	1,1	21	82		37,3	16	68			37,3	19	68
	9. J. Sp.	166	82/90	151	121	30	22	86	37,1		37,8	0,7	22	82		37,7	20	85			37,8	20	84
	10. J. V.	166	86/94	177	144	33	19	56	36,9		37,8	0,9	21	82		37,8	20	88			38,0	24	74

In dieser Tabelle ist zunächst, was auch für alle folgenden Versuche gilt, der Ausdruck „Normalbefund" zu erklären. An einem Feiertage, an welchem also die Leute keine Beschäftigung hatten, bestimmte ich bei sämtlichen Leuten, die zu den Untersuchungen verwandt wurden, die Temperatur, Atmungs- und Pulsfrequenz um 10½ Uhr vormittags — dies war die gewöhnliche Zeit des Einrückens. Wegen der normalen Tagesschwankungen wäre eine zu einer anderen Zeit gemessene Temperatur weniger nützlich gewesen. Diesen Befund setze ich zum Vergleich neben den nach der Übung gefundenen. Darauf bezieht sich in folgendem immer der Ausdruck „Normalbefund" bezw. „Normaltemperatur". Auch bei diesen Untersuchungen wurde die Häufigkeit von Puls und Atmung im Liegen bestimmt.

1) Die meteorologischen Notizen für sämtliche Versuchstage verdanke ich der ausserordentlichen Güte des Herrn Professor Dr. Schneider.

Vorstehende Tabelle zeigt uns nun:

Die an einem Ruhetage um $10^{1}/_{2}$ Uhr vormittags gefundene Temperatur, die „Normaltemperatur“, bewegt sich bei den einzelnen Leuten in den Werten von 36,0—37,2° C. Die durchschnittliche Normaltemperatur dieser 10 Leute ist 36,78° C., bei der alten Mannschaft 36,72° C., bei der jungen Mannschaft 36,84° C.

Unmittelbar nach dem Einrücken zeigt die niedrigste Temperatur der Mann Nr. 8, nämlich 37,4° C., die höchste Nr. 3, nämlich 38,2° C. Ersterer ist von der jungen, letzterer von der alten Mannschaft.

Die unmittelbar nach dem Einrücken gefundene Durchschnittstemperatur sämtlicher 10 Leute beträgt: 37,77° C.

Bei der alten Mannschaft schwankt die Temperatur zwischen 37,6° und 38,2° C. Die Durchschnittstemperatur beträgt 37,84° C.

Bei der jungen Mannschaft schwankt die Temperatur zwischen 37,4° und 37,8° C. Die Durchschnittstemperatur beträgt 37,7° C.

Betrachten wir die Differenz zwischen der Normaltemperatur und der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur, so finden wir, dass die geringste Temperatursteigerung im Vergleiche zu seiner Normaltemperatur aufweist Nr. 1, nämlich 0,5° C., die höchste Nr. 3 und 5 mit 1,8° C. Durchschnittlich wurde bei sämtlichen Leuten die Temperatur um 0,99° C. gesteigert, also um fast genau 1° C.

Bei der alten Mannschaft beträgt die niedrigste Steigerung gegenüber der Normaltemperatur 0,5° C., die höchste 1,8° C., die durchschnittliche 1,12° C.

Bei der jungen Mannschaft beträgt die niedrigste Steigerung 0,6° C., die höchste 1,1° C., die durchschnittliche 0,86° C.

Also wurde bei der alten Mannschaft dieser Kompagnie die Körpertemperatur durchschnittlich um 1,12° C. gegenüber der normalen erhöht, bei der jungen Mannschaft um 0,86° C.

Die Witterung war warm und schwül, wie aus den vorangestellten meteorologischen Notizen hervorgeht.

Betrachten wir dieses Resultat, so finden wir, dass sowohl die höchste Einzel- und Durchschnittstemperatur unmittelbar nach dem Einrücken als die höchste Einzel- und Durchschnittsdifferenz — und gerade auf die Differenz kommt es bei diesen Untersuchungen hauptsächlich an — auf die alte Mannschaft fällt. Ob dies Zufall ist, müssen spätere Untersuchungen entscheiden. Soviel lässt sich aber jetzt schon sagen, dass eine etwaige Annahme, dass bei alten Mannschaften wegen der Gewöhnung eine niedrigere Temperatursteigerung zu erwarten ist, nicht bestätigt werden wird. Der Einfluss der Gewöhnung kann hier auch kaum in Frage kommen, da bereits längere Zeit vor dem Bataillons-Exercieren alte und junge Mannschaft denselben Anstrengungen ausgesetzt ist, dem Kompagnie-Exercieren und vor diesem die junge Mannschaft sogar angestrengter arbeitet als die alte.

Um den Einfluss der Gewöhnung zu prüfen, wäre es am besten, derartige Untersuchungen an zeitweise des Dienstes entwöhnten Leuten vorzunehmen, wozu die Einberufung der Reservisten am ersten Gelegenheit gibt.

Die Belastung der Leute schwankte zwischen 29 Pfund, die der Tambour trug, und 35 Pfund. Merkwürdigerweise hatte gerade der Tambour die grösste Temperatursteigerung gegenüber seiner normalen, nämlich 1,8° C. Die Leute hatten im Tornister Schnürschuhe und Drillichmontur. Diese Belastung ist immer anzunehmen, wenn keine andere angegeben ist. Dies ist nur im Versuch XI der Fall.

Das Körpergewicht ohne Ausrüstung wurde bestimmt, indem die Leute nur mit Hose, Hemd und Stiefeln bekleidet gewogen wurden.

Die nachmittags $1^{1}/_{2}$ Uhr bestimmte Temperatur war bei sämtlichen Leuten niedriger als die Temperatur unmittelbar nach dem Einrücken, mit Ausnahme von Nr. 6 und 10, welche nachmittags die gleiche Temperatur aufwiesen.

Ein Vergleich der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur mit der Abendtemperatur zeigt, dass bei sämtlichen Leuten die Abendtemperatur, welche doch normaler Weise die höchste Tagestemperatur ist, niedriger ist mit Ausnahme von Nr. 6, 7 und 10. Vielleicht ist dies darauf zurückzuführen, dass Nr. 6, 7 und 10 ausser dem regelmässig angesetzten Dienst noch eine andere Beschäftigung hatten oder sich selbst machten, so dass zu der an sich schon höheren Abendtemperatur noch einige Zehntelgrade Steigerung durch Muskelarbeit hinzukamen.

Bei einem Vergleich der Nachmittagstemperatur mit der Abendtemperatur finden wir, dass nur ein Mann, nämlich Nr. 3 abends eine niedrigere Temperatur zeigt als nachmittags (0,1° C), Nr. 8 zeigt die gleiche Temperatur, alle übrigen haben abends eine höhere Temperatur als nachmittags, ein Zeichen, dass bis zu der um 1/22 Uhr stattgefundenen Untersuchung die vollständige Abkühlung eingetreten war. Bei Nr. 3 mit seiner unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen höchsten Temperatur und höchsten Differenz gegenüber der normalen könnte es sein, dass die Abkühlung bis dorthin noch nicht ganz vollendet war.

Betreffs des Körpergewichtes ist es bei dieser Kompagnie mit ihrem ziemlich gleichartigen Material nicht lohnend, Vergleiche anzustellen. Darauf werden wir später zurückkommen.

Die Lungen- und Herzthätigkeit finden wir unmittelbar nach dem Einrücken sowohl im Vergleiche zu dem Normalbefund als zu den nachmittags und abends festgestellten Zahlen durchschnittlich etwas gesteigert. Dabei müssen wir bedenken, dass die Frequenz von Puls und Atmung im Liegen bestimmt wurde, da dies während der Bestimmung der Temperatur nur im Liegen geschehen konnte und nach Bestimmung derselben weniger Wert gehabt hätte. Guy notierte bei Erwachsenen im Liegen 13 Atemzüge in der Minute. (Landois). Bei der nachmittags vorgenommenen Untersuchung ist die Frequenz von Atmung und Puls mit wenig Ausnahmen gesunken.

Versuch II.

Derselbe fand am 3. Mai statt mit 7 Leuten der 7. Kompagnie. Es wurde um 6 Uhr morgens von der Kaserne abmarschiert zum Bataillonsexerzieren auf dem 4 km von der Kaserne entfernten Exerzierplatz Nr. 3; um 11 Uhr trafen die Leute wieder in der Kaserne ein. Die Übung wurde von den Leuten als nicht besonders anstrengend bezeichnet.

(Tabelle siehe Seite 25.)

Diese Tabelle zeigt uns:

Die an einem Ruhetage um 10½ Uhr vormittags gefundene Temperatur, die „Normaltemperatur“, bewegt sich bei den einzelnen Leuten in den Werten von 37,0—37,35° C. Die durchschnittliche Normaltemperatur ist 37,13° C.

Die durchschnittliche Normaltemperatur der alten Mannschaft ist 37,18° C., die der jungen Mannschaft 37,09° C.

Die niedrigste Temperatur unmittelbar nach dem Einrücken zeigt Nr. 7 mit 37,2° C, die höchste Nr. 2 mit 38,2° C. Ersterer ist von der jungen, letzterer von der alten Mannschaft.

Die unmittelbar nach dem Einrücken gefundene Durchschnittstemperatur der untersuchten 6 Leute beträgt 37,83° C.

Bei der alten Mannschaft allein schwankt die Temperatur zwischen 37,8° und 38,2° C. Der Durchschnittswert der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur ist bei derselben 38,0° C.

Bei der jungen Mannschaft allein schwankt diese Temperatur zwischen 37,2° und 37,9° C. Der Durchschnittswert ist 37,66° C.

Betrachten wir die Differenz zwischen der Normaltemperatur und der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur, so finden wir, dass die geringste Temperatur-

Die meteorologischen Beobachtungen für den 3. Mai lauten:

	Temperatur	Feuchtigkeit	Barometer (Ortshöhe)	Windrichtung und -Stärke	Himmelsschau
1/28h morg.	9° C	53	742	Süd-Ost—Ost leicht	ziemlich hell
1/22h mitt.	11° C	33	741		ziemlich trüb
1/28h ab.	9° C	53	741		ziemlich hell

Die Untersuchung der Leute ergab:

7. Kompagnie:

	Namen	Brustumfang in cm	Körperlänge in cm	Gewicht in ℔ mit Ausrüstung	Gewicht in ℔ ohne Ausrüstung	Gewichts-Differenz	Normalbefund Atmung	Normalbefund Puls	Normalbefund Temperatur		Temperatur	Temperatur-differenz	Atmung	Puls		Temperatur	Atmung	Puls		Temperatur	Atmung	Puls
Alte Mannschaft	Hornist 1. J. R.	85/91	160	147	124	23	20	72	37,2	Unmittelbar nach dem Einrücken wurde festgestellt:	37,8	0,6	18	64	Nachmittags 11/2 Uhr:	37,5	25	74	Nachmittags 3—4 Unterricht; 4—5 Einzeln-exerzieren. — Die abends 1/26 Uhr vorgenommene Untersuchung ergab:	37,4	20	70
	2. A. N.	83/91	161	170	137	33	22	76	37,0		38,2	1,2	24	85		37,4	19	82		37,8	20	76
	3. J. Sch.	84/89	154	159	126	33	14	62	37,35		38,0	0,65	18	74		37,6	16	76		37,9	18	71
Junge Mannschaft	4. J. Br.	83/93	157	164	130	34	16	61	37,05		Auf Wache 1)					37,5	20	80		37,9	19	80
	5. F. Chr.	82/91	157	166	134	32	16	58	37,25		37,9	0,65	17	88		Auf Wache				Auf Wache		
	6. F. St.	83/92	158,5	161	129	32	22	62	37,05		37,9	0,85	16	65		37,3	18	57		37,9	21	65
	7. F. B.	79/86	154,5	144	110	34	19	60	37,0		37,2	0,2	20	72		Auf Wache				Auf Wache		

steigerung im Vergleiche zu seiner Normaltemperatur aufweist Nr. 7, nämlich 0,2° C, die höchste Nr. 2 mit 1,2° C. Es sind dies dieselben Leute, welche auch die niedrigste, resp. höchste Temperatur zeigen.

Wie bei der Ätiologie des Hitzschlages erwähnt, soll nach einigen Autoren: Obernier, Hiller u. a., das Körpergewicht insofern einen Einfluss ausüben, als schwere Leute einen grösseren Aufwand an Muskelkraft brauchen, um ihre Körperlast fortzubewegen als leichtere. Bei diesem Versuche hat nun thatsächlich Nr. 7 mit seiner niedrigsten Temperatur und niedrigsten Differenz das leichteste Körpergewicht mit 110 ℔, Nr. 2 mit seiner höchsten Temperatur und grössten Differenz das schwerste Körpergewicht mit 137 ℔. Es wäre aber voreilig, aus diesem einen Versuche schon Schlüsse zu ziehen.

Im Durchschnitte wurde die Temperatur sämtlicher Leute um 0,69° C gesteigert. Bei der alten Mannschaft beträgt die niedrigste Differenz 0,6° C, die höchste 1,2° C, die durchschnittliche 0,82° C. Bei der jungen Mannschaft beträgt die niedrigste Differenz 0,2° C, die höchste 0,85° C, die durchschnittliche 0,57° C. Es wurde also bei der alten Mannschaft die Körpertemperatur durchschnittlich um 0,82° C gegenüber der normalen erhöht, bei der jungen Mannschaft um durchschnittlich 0,57° C.

Auch bei diesem Versuche finden wir also sowohl die höchste Einzel- und Durchschnittstemperatur als die höchste Einzel- und Durchschnittsdifferenz bei der alten Mannschaft. Die durchschnittliche Differenz bei dieser ist um 0,25° C höher als bei der jungen Mannschaft.

Die Witterung war kühl, wie aus den vorangestellten meteorologischen Beobachtungen hervorgeht.

1) Nr. 4 war Vormittag nicht ausgerückt.

Während nun die körperliche Leistung beim 1. und 2. Versuch ziemlich gleich war, betrug die durchschnittliche Temperatursteigerung bei diesem Versuch (0,69° C) um 0,3° C weniger als im ersten mit seiner schwülen Luft (0,99° C).

Die Belastung der Leute schwankte zwischen 23 ℔, die der Hornist aufwies, und 34 ℔. Der Hornist hat in der That auch die zweitniedrigste Arbeitstemperatur und Differenz gegenüber der normalen.

Die nachmittags 1½ Uhr bestimmte Temperatur war bei sämtlichen vier in Betracht kommenden Leuten niedriger als die unmittelbar nach dem Einrücken gefundene, und zwar um 0,3—0,8° C.

Ein Vergleich der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur mit der Abendtemperatur zeigt, dass bei 3 von den 4 Leuten, welche sowohl vormittags als abends untersucht werden konnten: Nr. 1, 2 und 3 die Abendtemperatur, die doch normaler Weise in der Zeit von 5—8 Uhr die höchsten Werte aufweist, niedriger war als die vormittags nach dem Einrücken gefundene; nur bei Nr. 6 war sie gleich hoch. Dieser Umstand allein genügt schon, um auch bei Nr. 6 eine Steigerung seiner Körperwärme durch die Übung anzunehmen; noch besser lehrt dies ein Vergleich mit der Normaltemperatur.

Bei einem Vergleiche der Nachmittagstemperatur mit der Abendtemperatur finden wir, dass nur bei einem Mann, bei Nr. 1, die Nachmittagstemperatur höher ist als die Abendtemperatur (um 0,1° C), was als Zufälligkeit angesehen werden kann. Bei allen übrigen Leuten ist die Abendtemperatur höher als die Nachmittagstemperatur, ein Zeichen, dass die Abkühlung bis 1½ Uhr vollendet war.

Die Lungen- und Herzthätigkeit finden wir unmittelbar nach dem Einrücken durchschnittlich etwas gesteigert. Der Mann mit der höchsten Temperatur und Differenz (Nr. 2) weist auch die häufigsten Atemzüge auf. Bei der nachmittags vorgenommenen Untersuchung ist die Frequenz von Atmung und Puls im allgemeinen etwas gesunken. Zuviel Gewicht aber dürfen wir auf diese Funktionen nicht legen, da sie von äusseren Einflüssen: unbequeme Lage, psychische Erregung u. s. w. zu sehr abhängig sind. Wie uns ein oberflächlicher Vergleich lehrt, sehen wir sowohl bei diesem Versuche, als bei dem vorhergehenden einige Leute, die unmittelbar nach dem Einrücken, wo sie die höchste Temperatur besitzen, keine so starke Frequenz von Puls oder Atmung oder beiden Funktionen zugleich zeigen als abends oder sogar nachmittags. Doch berechtigt eine Untersuchung an einer grösseren Anzahl von Leuten immerhin zu einem allgemeinen Urteil.

Versuch III.

Derselbe fand am 4. Mai statt mit 10 Leuten der 9. Kompagnie. Es wurde um 6 Uhr morgens von der Kaserne abmarschiert zum Bataillonsexerzieren auf dem 4 km von der Kaserne entfernten Exerzierplatz Nr. 3; um 11 Uhr trafen die Leute wieder in der Kaserne ein. Die Übung wurde von den Leuten nicht als anstrengend bezeichnet.

Die meteorologischen Beobachtungen für den 4. Mai lauten:

	Temperatur	Feuchtigkeit	Barometer (Ortshöhe)	Wind-Richtung und -Stärke	Himmelsschau
½8h morg.	10° C	50	738	Ost; etwas stark	ziemlich hell, hell
½2h nachm.	18° C	23	737		hell.
½8h abends	14° C	40	737		

Die Untersuchung der Leute ergab:

9. Kompagnie:

	Namen	Brustumfang in cm	Körperlänge in cm	Gewicht in ℔ mit Ausrüstung	Gewicht in ℔ ohne Ausrüstung	Gewichts-Differenz	Normal-bestaud: Atmung	Normal-bestaud: Puls	Normal-bestaud: Temperatur	Unmittelbar nach dem Einrücken wurde festgestellt: Temperatur	Temperatur-Differenz	Atmung	Puls	Nachmittags 1½ Uhr: Temperatur	Atmung	Puls	Nachmittags: Reinigungsdienst. Die Untersuchung ergab abends 5½ Uhr. Temperatur	Atmung	Puls
Alte Mannschaft	Tambour 1. M. K.	86/92	174	184	156	28	18	63	37,3	38	0,7	24	78	37,6	22	78	37,8	20	76
	2. J. L. [1])	83/92	183	184	154	30	15	56	37,2	38,2	1,0	16	67	37,9	20	68	38,0	15	64
	3. M. G. [2])	90/96	173	190	154	36	18	57	37,45	37,9	0,45	17	80	37,5	20	70	37,7	18	64
	4. G. G. [2])	83/90	172	182	149	33	21	67	37,5	37,9	0,4	19	72	37,5	18	64	37,6	18	64
	5. X. G. [2])	87/97	173,5	192	159	33	20	58	37,4	37,6	0,2	26	64	37,5	28	72	37,2	26	60
Junge Mannschaft	6. M. F.	90/100	176,5	194	162	32	17	54	37,0	37,7	0,7	16	81	37,7	18	80	37,5	20	72
	7. A. H. [2])	85/96	174,5	186	154	32	16	64	37,2	37,2	0,0	17	76	37,0	18	74	37,4	23	62
	8. A. N.	96/107	179,5	199	166	33	20	66	37,5	Auf Wache				37,9 [3])	24	80	37,8	20	60
	9. A. K.	93/102	173	204	171	33	18	52	37,1	37,6	0,5	19	62	37,3	16	68	37,5	17	72
	10. J. A. [4])	82/92	173,5	172	138	34	15	65	37,2	37,6	0,4	17	70	37,5	18	75	37,7	21	63

ad 1) hat während der Uebung gar nicht geschwitzt.
ad 2) Diese Leute haben während der Uebung und noch bei der Untersuchung sehr stark geschwitzt.
ad 3) Dieser Mann war bis mittags 12 Uhr auf Wache und kam kurz nach 1 Uhr von der 2,5 km entfernten Festung Oberhaus in der Kaserne an.
ad 4) Dieser Mann hat im Juli 1894 eine rechtsseitige Lungenentzündung durchgemacht.

Diese Tabelle zeigt uns: Die an einem Ruhetage bestimmte „Normaltemperatur" (v. Versuch I) bewegt sich bei den einzelnen Leuten zwischen 37,0° und 37,5° C. Die durchschnittliche Normaltemperatur dieser 10 Leute ist 37,285° C. Die durchschnittliche Normaltemperatur der alten Mannschaft ist 37,37° C, die der jungen Mannschaft 37,2° C

Unmittelbar nach dem Einrücken zeigt die niedrigste Temperatur Nr. 7 mit 37,2° C, die höchste Nr. 2 mit 38,2° C. Ersterer gehört der jungen, letzterer der alten Mannschaft an. Die Durchschnittstemperatur der nach dem Einrücken untersuchten 9 Leute beträgt 37,74° C.

Bei der alten Mannschaft allein schwankt die Temperatur zwischen 37,6° und 38,2° C. Der Durchschnittswert ist 37,92° C.

Bei der jungen Mannschaft allein schwankt diese Temperatur zwischen 37,2° und 37,7° C. Der Durchschnittswert ist 37,525° C.

Betrachten wir die Differenz zwischen der Normaltemperatur und der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur, so sehen wir, dass die geringste Temperatursteigerung im Vergleiche zu seiner Normaltemperatur aufweist Nr. 7 mit 0,0° C, die höchste Nr. 2 mit 1,0. Es sind das dieselben Leute, welche auch die niedrigste, bezw. höchste Temperatur zeigen.

Im Durchschnitte wurde die Temperatur sämtlicher Leute um 0,48° C gesteigert.

Die Lufttemperatur war zwar ziemlich warm, aber es wehte ein etwas starker Ostwind, wie aus den vorangestellten meteorologischen Beobachtungen zu ersehen ist.

Bei der alten Mannschaft allein beträgt die niedrigste Differenz 0,2, die höchste 1,0° C, die durchschnittliche 0,55° C.

Bei der jungen Mannschaft allein beträgt die niedrigste Differenz 0,0, die höchste 0,7° C, die durchschnittliche 0,4° C.

Es wurde bei der alten Mannschaft die Temperatur um durchschnittlich 0,55° C gesteigert, bei der jungen Mannschaft um durchschnittlich 0,4° C.

Auch bei diesem Versuche finden wir also wie bei den vorhergehenden sowohl die höchste Einzel- und Durchschnittstemperatur als die höchste Einzel- und Durchschnittsdiffererenz bei der alten Mannschaft.

Die Belastung der Leute schwankt zwischen 28 Pfund, die der Tambour aufweist, und 36 Pfund. Von einem Einfluss der Belastung in der Richtung, dass der Tambour eine niedrigere Temperatur hätte, lässt sich aber nichts konstatieren.

Die nachmittags $1^1/_2$ Uhr gefundene Temperatur war bei 8 von den 9 Leuten, die sowohl vormittags als nachmittags untersucht wurden, niedriger als unmittelbar nach dem Einrücken, und zwar um 0,1—0,4° C. Bei Nr. 6 war sie gleich hoch.

Nr. 8 war erst kurz vor der Nachmittagsuntersuchung von der 2 km entfernten auf einer steilen Anhöhe liegenden Festung Oberhaus gekommen, und von diesem Gesichtspunkte aus ist seine Temperatur zu betrachten.

Ein Vergleich der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur mit der abends $5^1/_2$ Uhr bestimmten Temperatur zeigt:

Bei 7 von den 9 Leuten, welche sowohl vormittags als abends untersucht werden konnten, ist die Abendtemperatur niedriger als die unmittelbar nach dem Einrücken gefundene, bei Nr. 7 und Nr. 10 ist sie um 0,2, bezw. 0,1° C. höher. Nr. 10 zeigt aber unmittelbar nach dem Einrücken eine Steigerung gegenüber seiner Normaltemperatur um 0,4° C, während Nr. 7 eine solche gar nicht aufweist. Die Erklärung dieser Erscheinung soll uns beschäftigen, wenn wir nachher das Körpergewicht in den Bereich der Betrachtung ziehen.

Bei einem Vergleich der Nachmittagstemperatur mit der Abendtemperatur finden wir, dass die Abendtemperatur bei allen höher ist als die nachmittags bestimmte, mit Ausnahme von Nr. 5, 6 und 8, bei welchen sie um 0,3 bezw. 0,2 und 0,1° C niedriger ist. Bei Nr. 8 findet dies seine Erklärung darin, dass dieser Mann erst kurz vor der nachmittags vorgenommenen Untersuchung von der Wache auf Oberhaus zurückgekommen war, und bei Nr. 5 und 6 haben wir wohl auch eine der Nachmittagsuntersuchung vorhergegangene Muskelanstrengung anzunehmen. Eine Kontrolle der selbst gewählten Beschäftigung ist zu schwierig; wir können uns aber auch vollständig mit dem begnügen, was uns die weitaus überwiegende Mehrzahl sagt.

Die Lungen- und Herzthätigkeit finden wir unmittelbar nach dem Einrücken im Vergleich zum Normalbefund und zu den nachmittags und abends gemachten Untersuchungen im Durchschnitt etwas gesteigert.

Der Mann Nr. 10, welcher ein Jahr vorher an Lungenentzündung erkrankt war, lässt sowohl an der Frequenz der Atemzüge und Pulse als an seiner geringen Temperaturdifferenz (0,4° C) erkennen, dass die Krankheit, wie dies auch der physikalische Befund vermuten lässt, ohne weitere Folgen für ihn geblieben ist.

Bei keiner Kompagnie war die Gelegenheit günstiger, vergleichende Untersuchungen über den Einfluss des Körpergewichtes auf die Temperatursteigerung durch Muskelanstrengung anzustellen als bei der 9. Kompagnie. Ich liess mich hier bei der Auswahl der zu untersuchenden Leute von dem Wunsche leiten, mehrere Leute von möglichst gleichem Körpergewicht und möglichst verschiedener Körpergrösse zu bekommen, um die Wechselbeziehung beider zu prüfen. Die Leute Nr. 2, 3, 4, 5 und 7 entsprechen diesem Wunsche vollkommen. Während das Körpergewicht nur wenig verschieden ist (149—154 Pfund) schwankt, die Grösse zwischen 172 und 183 cm.

Was sagt uns nun obige Tabelle?

Ich muss offen gestehen: ich hatte erwartet, dass von den verschiedenen Leuten mit nahezu ganz gleichem Körpergewicht und möglichst verschiedener Körpergrösse die Temperatur des grössten Mannes am niedrigsten sei wegen der grösseren Hautoberfläche. Berechnet doch Helmholtz die Wärmeabgabe von der Haut auf 77,5—80,1 % der

gesamten Wärmeabgabe! Musste doch das 17jährige Mädchen, über welches Spock berichtet, lediglich deswegen sterben, weil die Wärmeabgabe von der Haut durch die auf den Rumpf des in wollene Decken gehüllten Mädchens gelegten Brodlaibe gehindert war! Die Zufuhr der ganz kühlen Zimmerluft zu den Lungen genügte nicht, den Tod aufzuhalten!

Ich nahm also wie gesagt an, dass von den annähernd gleich schweren Leuten der grösste Mann (Nr. 2) wegen der grössten Hautoberfläche auch die niedrigste Temperatur zeigen werde. Die gefundenen Zahlen zeigen das Gegenteil. Sehen wir aber die dazu gehörigen Anmerkungen an, so finden wir verzeichnet, dass der grosse Mann (Nr. 2) gar nicht, die kleineren mit gleichem Körpergewicht (Nr. 3, 4, 5 und 7) dagegen in merkwürdiger Uebereinstimmung sehr stark schwitzten resp. geschwitzt hatten. Ferner sagte mir der grosse Mann, dass er überhaupt nicht „leicht" schwitze, die kleineren Leute, dass sie überhaupt leicht schwitzten. Die Frage nach der Schweissabsonderung während der Übung stellte ich so, dass sie ganz unbefangen beantwortet werden musste.

Ich möchte nun aus obigen Thatsachen folgenden Schluss ziehen:

Werden Leute von annähernd gleichem Körpergewicht aber möglichst verschiedener Körpergrösse derselben Muskelanstrengung ausgesetzt, so wird der Körper der kleineren Leute rascher durchwärmt als der der grossen. Infolgedessen tritt bei den kleineren Leuten eher die Temperatur ein, welche die Reizschwelle für das Zentrum der Schweissabsonderung bildet, und dadurch sinkt dann vorübergehend die Temperatur dieser Leute, so dass sie dann zu eiuer gewissen Zeit weniger betragen kann als die eines gleich schweren, aber grossen Mannes, obwohl dieser eine grössere Hautoberfläche also auch eine grössere Abkühlungsfläche besitzt. Je früher aber die Schweissabsonderung als wärmeabgebender Faktor in Anspruch genommen werden muss, um so früher wird sich diese Thätigkeit erschöpfen. Würden also die temperatursteigernden Einflüsse weiter bestehen, so wird bei den kleineren Leuten eher eine pathologische Erhöhung der Temperatur d. h. der Hitzschlag eintreten als bei den grösseren, aber annähernd gleich schweren.

Diese Folgerung ist es, die ich für den Einfluss der Körperbeschaffenheit auf die Veranlagung zum Hitzschlage ziehen möchte und der ich mehr als den Wert einer blossen Hypothese zuerkennen möchte.

Dagegen kann ich mich nicht damit einverstanden erklären, wenn einige Autoren, wie Obernier und Hiller, die auf den prädisponierenden Einfluss eines grossen Körpergewichts aufmerksam machen, denselben dadurch erklären, dass diese Leute zur Fortbewegung ihrer Körperlast eine grössere Muskelanstrengung aufbieten müssen. Die Muskelanstrengung ist bei den oben genannten fünf annähernd gleich schweren Individuen auch hinsichtlich der Fortbewegung ihrer Körperlast die gleiche, aber der Effekt auf den Körper ist verschieden. Der springende Punkt dabei ist, dass mit dem Körpergewicht immer gleichzeitig die Körpergrösse berücksichtigt wird. Wir werden später sehen, dass die Leute mit viel kleinerem Körpergewicht als 149—154 ℔, wenn sie gleichzeitig auch recht klein sind, sehr stark erhitzt werden können, stärker als die Leute mit grösserem Körpergewicht aber auch gleichzeitig grösserer Körperlänge. Die Gelegenheit dazu bietet bei einem späteren Versuch das kriegsstarke Bataillons-Exerzieren, bei welchem 2. und 3. Bataillon zu einem kriegsstarken Bataillon vereinigt, also die 7. und 9. Kompagnie genau denselben Anstrengungen ausgesetzt waren.

Ausser der relativ geringen Verdunstungsfläche bildet bei den Leuten, die ein im Verhältnis zu ihrer Körperlänge grosses Körpergewicht besitzen, ein weiteres Hindernis für die Wärmeabgabe auch der Umstand, dass dieselben wohl in der Regel auch ein grösseres Fettpolster besitzen als die gleich schweren, aber grösseren Leute. Die Dicke des Fettpolsters ist nun, wie besonders Hiller hervorhebt, von grosser Bedeutung für die Wärmeabgabe. „Durch die Untersuchungen von Ferd. Klug ist nachge-

„wiesen, dass die menschliche Haut mit einer 0,2 cm dicken Fettschicht bei einem „Wärmeunterschied, welcher demjenigen zwischen Körper und Aussenluft im Sommer „entspricht (12° C) beinahe $^{2}/_{3}$ derjenigen Wärme zurückhält, welche die magere Haut „hindurchlässt; ja bei einem Wärmeunterschied von nur 9° C (wie er für gewöhnlich „zwischen Körper und Kleidern besteht) nahezu $^{8}/_{10}$“. Desshalb werden also fette Personen durch körperliche Anstrengung schneller warm als magere.

Wie Passauer ebenfalls ganz richtig bemerkt, haben manche Leute eine gewisse Körperfülle und dadurch ein im Verhältnis zur Körperlänge grosses Körpergewicht durch den Alkoholismus erreicht und sind auch aus diesem Grunde mehr in Gefahr, dem Hitzschlage zu erliegen.

Um also kurz zu rekapitulieren: Das Körpergewicht allein ist nicht ausschlaggebend für die Prädisposition zum Hitzschlag, sondern dasselbe muss immer in Verbindung gebracht werden mit der Körpergrösse.

Versuch IV.

Derselbe fand am 6. Mai statt mit 6 Leuten der 6. Kompagnie. Es wurde um 6 Uhr morgens von der Kaserne abmarschiert zum Bataillonsexerzieren auf dem 4 km von der Kaserne entfernten Exerzierplatz; um $11^{1}/_{4}$ Uhr trafen die Leute wieder in der Kaserne ein. Die Übung wurde von den Leuten nicht als anstrengend bezeichnet.

Die meteorologischen Beobachtungen für den 6. Mai lauten:

	Temperatur	Feuchtigkeit	Barometer (Ortshöhe)	Windrichtung und -Stärke	Himmelsschau
$^{1}/_{2}8^{h}$ morg.	14° C	43	740		
$^{1}/_{2}2^{h}$ mitt.	19° C	15	740	Ost; stark	hell
$^{1}/_{2}8^{h}$ ab.	14° C	44	740		

Die Untersuchung der Leute ergab:

	Name	Brustumfang in cm	Körperlänge in cm	Gewicht in ℔ mit Ausrüstung	Gewicht in ℔ ohne Ausrüstung	Gewichts-Differenz	Normalbefund Atmung	Normalbefund Puls	Normalbefund Temperatur	Unmittelbar nach dem Einrücken wurde festgestellt: Temperatur	Temperaturdifferenz	Atmung	Puls	Nachmittags 1½ Uhr: Temperatur	Atmung	Puls	Nachmittags: Schulschiessen auf dem 5 km entfernten Schiessplatz. — Die Untersuchung ergab abends 5½ Uhr: Temperatur	Atmung	Puls
Alte Mannschaft	Hornist 1. J. K.	82/89	160	152	131	21	18	61	37,4	37,9	0,5	23	68	37,8	18	62	38,0	20	68
Alte Mannschaft	2. A. K.	81/89	158,5	162	128	34	18	74	37,4	38,3	0,9	22	102	38,2	20	84	38,2	22	94
Alte Mannschaft	3. O. K.	82/87	160	153	125	28	18	51	36,9	37,7	0,8	22	60	37,5	19	59	37,2	23	54
Junge Mannschaft	4. N. H	81/90	160,5	164	134	30	19	55	37,2	38,2	1,0	21	96	37,3	16	76	37,9	20	78
Junge Mannschaft	5. Mich. H.	82/90	160,5	162	128	34	18	78	37,3	37,5	0,2	20	94	37,0	20	88	36,8	18	67
Junge Mannschaft	6. Math. H.	82/91	161,5	172	145	27	15	80	37,3	37,7	0,4	19	82	37,3	18	76	37,0	18	78

Vorstehende Tabelle zeigt uns:

Die Normaltemperatur[1]) bewegt sich bei den einzelnen Leuten in den Werten von 36,9—37,4° C. Die durchschnittliche Normaltemperatur dieser 6 Leute ist 37,25° C.

Die durchschnittliche Normaltemperatur der alten Mannschaft ist 37,23° C, die der jungen Mannschaft 37,27° C.

[1]) Siehe die vorhergehenden Versuche.

Die niedrigste Temperatur unmittelbar nach dem Einrücken zeigt Nr. 5 mit 37,5° C, die höchste Nr. 2 mit 38,3° C. Ersterer gehört der jungen, letzterer der alten Mannschaft an.

Die durchschnittliche Temperatur der unmittelbar nach dem Einrücken untersuchten 6 Leute beträgt: 37,88° C.

Bei der alten Mannschaft allein schwankt diese Temperatur zwischen 37,7° und 38,3° C. Der Durchschnittswert ist 37,96° C.

Bei der jungen Mannschaft allein schwankt diese Temperatur zwischen 37,5 und 38,2° C. Der Durchschnittswert ist 37,8° C.

Betrachten wir die Differenz zwischen der Normaltemperatur und der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur, so finden wir, dass im Vergleiche zu seiner Normaltemperatur die geringste Temperatursteigerung aufweist Nr. 5, nämlich 0,2° C, die höchste Nr. 4 mit 1,0° C. Nr. 5 ist derselbe Mann, der auch die niedrigste Temperatur zeigt, dagegen zeigt Nr. 4 erst die zweithöchste Temperatur.

Im Durchschnitte würde die Temperatur sämtlicher Leute um 0,63° C gesteigert.

Bei der alten Mannschaft beträgt die niedrigste Differenz 0,5°, die höchste 0,9° C, die durchschnittliche 0,73° C.

Bei der jungen Mannschaft beträgt die niedrigste Differenz 0,2°, die höchste 1,0° C, die durchschnittliche 0,53° C.

Es wurde also bei der alten Mannschaft die Körpertemperatur durchschnittlich um 0,73° C, gegenüber der normalen erhöht, bei der jungen um durchschnittlich 0,53° C.

Bei dem Versuche finden wir also die höchste Einzel- und Durchschnittstemperatur und die höchste durchschnittliche Differenz bei der alten Mannschaft, dagegen die höchste Einzeldifferenz bei der jungen.

Die Luft war warm, aber es wehte ein starker Ostwind, wie aus den meteorologischen Beobachtungen hervorgeht.

Die Belastung der Leute schwankte zwischen 21 ℔, die der Hornist trug, und 34 ℔. Der Hornist zeigte die drittniedrigste Differenz.

Die nachmittags 1½ Uhr bestimmte Temperatur war bei sämtlichen Leuten niedriger als die unmittelbar nach dem Einrücken gefundene und zwar um 0,1—0,9° C.

Ein Vergleich der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur mit der Abendtemperatur zeigt, dass bei allen Leuten die Abendtemperatur niedriger ist, mit Ausnahme von Nr. 1, der abends eine um 0,1° C höhere Temperatur aufweist.

Bei einem Vergleiche der Nachmittagstemperatur mit der Abendtemperatur finden wir, dass bei 3 Leuten: Nr. 3, 5 und 6 die Nachmittagstemperatur etwas höher ist als die Abendtemperatur, was — wie schon früher erwähnt — als Zufälligkeit angesehen werden kann. Bei Nr. 2 ist sie gleich hoch, bei den anderen niedriger als die Abendtemperatur.

Die Lungen- und Herzthätigkeit finden wir unmittelbar nach dem Einrücken etwas gesteigert; besonders beschleunigt ist der Puls bei Nr. 2, welcher die höchste Temperatur, die zweithöchste Differenz aufweist, und bei Nr. 4, welcher die zweithöchste Temperatur, die höchste Differenz hat.

Versuch V.

Derselbe fand am 7. Mai statt mit den uns schon bekannten 10 Leuten der 9. Kompagnie. Es wurde um 5¾ Uhr morgens von der Kaserne abmarschiert zum Bataillons-Exerzieren auf dem 4 km von der Kaserne entfernten Exerzierplatz; um 10¾ Uhr trafen die Leute wieder in der Kaserne ein. Die Übung wurde als etwas anstrengend bezeichnet.

Die meteorologischen Beobachtungen für den 7. Mai lauten:

	Temperatur	Feuchtigkeit	Barometer (Ortshöhe)	Windrichtung und -Stärke	Himmelsschau
½8h morg.	12° C	48	741	Ost; morg. etwas stark, mittags u. abds. zieml. stark	hell
½2h mitt.	20° C	16	738		
½8h abends	12° C	50	737		

Die Untersuchung der Leute ergab:

	Namen	Brustumfang in cm	Körperlänge in cm	Gewicht in ℔ mit Ausrüstung	Gewicht in ℔ ohne Ausrüstung	Gewichtsdifferenz	Normalbefund Temperatur	Normalbefund Atmung	Normalbefund Puls	Unmittelbar nach dem Einrücken wurde festgestellt: Temperatur	Temperaturdifferenz	Atmung	Puls	Nachmittags 1½ Uhr: Temperatur	Atmung	Puls	Nachmittags: Aufstellung und Besichtigung des Vorstellungsanzuges. Die Untersuchung ergab abends 5½ Uhr: Temperatur	Atmung	Puls
Alte Mannschaft	Tambour 1. M. K.	86/92	174	184	156	28	37,3	18	63	37,9	0,6	24	65	Zur Übung der Spielleute ausgerückt			37,6	20	76
Alte Mannschaft	2. J. L.	83/92	183	184	154	30	37,2	15	56	37,8	0,6	16	51	37,2	17	56	37,2	15	52
Alte Mannschaft	3. M. G.	83/90	173	190	154	36	37,45	18	57	37,7	0,25	18	67	37,4	18	76	37,5	17	74
Alte Mannschaft	4. G. G.	90/96	172	182	149	33	37,5	21	67	37,7	0,2	15	56	36,9	17	57	37,5	16	63
Alte Mannschaft	5. X. G.	87/97	173,5	192	159	33	37,4	20	58	37,5	0,1	24	58	36,5	25	60	37,4	24	75
Junge Mannschaft	6. M. F.	90/100	176,5	194	162	32	37,0	17	54	37,4	0,4	19	60	37,0	19	69	37,3	22	68
Junge Mannschaft	7. A. H.	85/96	174,5	186	154	32	37,2	16	64	37,4	0,2	14	62	36,8	16	72	37,0	16	74
Junge Mannschaft	8. A. N.	96/107	179,5	199	166	33	37,5	20	66	37,9	0,4	21	59	37,6	22	71	37,6	19	60
Junge Mannschaft	9. A. K.	93/102	173	204	171	33	37,1	18	52	37,7	0,6	17	64	37,2	16	60	37,3	15	58
Junge Mannschaft	10. J. A.	82/92	173,5	172	138	34	37,2	15	65	37,5	0,3	19	68	37,2	16	64	37,3	19	71

Die aus der Normaltemperatur der einzelnen Leute sich ergebenden Daten siehe beim Versuch III.

Sonst zeigt uns diese Tabelle:

Unmittelbar nach dem Einrücken haben die niedrigste Temperatur Nr. 6 und 7 mit je 37,4° C, die höchste Nr. 1 und 8 mit je 37,9° C. Die beiden Leute mit den niedrigsten Temperaturen sind von der jungen Mannschaft; von den beiden Leuten mit den höchsten Temperaturen gehört je einer der alten und jungen Mannschaft an. Die Durchschnittstemperatur der nach dem Einrücken untersuchten 10 Leute beträgt 37,65° C.

Bei der alten Mannschaft allein schwankt die Temperatur zwischen 37,5° und 37,9 C. Der Durchschnittswert ist 37,72° C. Bei der jungen Mannschaft allein schwankt die Temperatur zwischen 37,4° und 37,9° C. Der Durchschnittswert ist 37,58° C.

Betrachten wir die Differenz zwischen der Normaltemperatur und der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur, so finden wir, dass im Vergleich zu seiner Normaltemperatur die geringste Temperatursteigerung aufweist Nr. 5 mit 0,1 C; die höchste mit 0,6° C zeigen Nr. 1, 2 und 9.

Im Durchschnitte wurde die Temperatur sämtlicher Leute um 0,365° C gesteigert.

Bei der alten Mannschaft allein beträgt die niedrigste Differenz 0,1° C, die höchste 0,6° C, die durchschnittliche 0,35° C. Bei der jungen Mannschaft allein beträgt die niedrigste Differenz 0,2° C, die höchste 0,6° C, die durchschnittliche 0,38° C. Es wurde also bei der alten Mannschaft die Körpertemperatur durchschnittlich um 0,35° C gegenüber der normalen erhöht, bei der jungen Mannschaft um 0,38° C.

Wie aus den vorangestellten meteorologischen Beobachtungen hervorgeht, war die Lufttemperatur ziemlich warm, aber es wehte ein starker Ostwind, der die Leute so abkühlte, dass trotz der etwas anstrengenden Übung die bis jetzt niedrigste Durchschnittsdifferenz erreicht wurde.

Bei diesem Versuche finden wir die höchste Einzeltemperatur gleichmässig je einmal bei der alten und jungen Mannschaft vertreten, die höchste Einzeldifferenz von 0,6° C kommt bei der alten Mannschaft zweimal, bei der jungen einmal vor. Die höchste Durchschnittstemperatur sehen wir zwar bei der alten Mannschaft, dagegen die höchste Durchschnittsdifferenz bei der jungen Mannschaft.

Die bis jetzt angeführten Versuche haben ergeben, dass die alte Mannschaft immer höhere Temperaturen und Differenzen aufwies (nur beim Versuch IV war bereits die höchste Einzeldifferenz auf Seite der jungen Mannschaft). In anbetracht des jetzigen Resultates ist dies als Zufälligkeit aufzufassen. Bereits früher wurde erwähnt, dass von einem Unterschiede in der Gewöhnung an körperliche Anstrengungen bei den Leuten des ersten und zweiten Jahrganges wenigstens um die Zeit des Bataillons-Exerzierens (später natürlich noch weniger) nicht die Rede sein kann, und dass man, um den Einfluss der Gewöhnung zu prüfen, zum Vergleiche Leute heranziehen müsste, die zeitweise des Dienstes entwöhnt sind, wie Köche, Schreiber, Reservisten. Dazu bot sich keine Gelegenheit.

Die Belastung der Leute schwankte zwischen 28 Pfund, die der Tambour trug, und 36 Pfund. Der Unterschied ist aber wohl zu gering, als dass er in der Temperatur zur Geltung kommen könnte, denn der am wenigsten belastete Tambour hat sowohl die höchste Temperatur als auch die höchste Differenz. Wegen dieses zu geringen Unterschiedes in der Belastung, der sogar im Vergleich zur nächstniederen Belastung in diesem Beispiele nur 2 Pfund beträgt, soll die Erwähnung derselben bei den folgenden Versuchen unterbleiben.

Die nachmittags 1½ Uhr bestimmte Temperatur war bei sämtlichen auch nachmittags untersuchten 9 Leuten niedriger als die unmittelbar nach dem Einrücken gefundene, und zwar um 0,3—1,0° C.

Ein Vergleich der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur mit der Abendtemperatur zeigt, dass bei allen Leuten die Abendtemperatur niedriger ist als die unmittelbar nach dem Einrücken bestimmte.

Bei einem Vergleiche der Nachmittagstemperatur mit der Abendtemperatur finden wir, dass bei 7 von den sowohl nachmittags als abends untersuchten 9 Leuten die Nachmittagstemperatur niedriger ist als die Abendtemperatur; nur bei Nr. 2 und 8 ist sie gleich hoch.

Die Lungen- und Herzthätigkeit finden wir unmittelbar nach dem Einrücken gegenüber den Untersuchungen an den übrigen Tageszeiten im Durchschnitte mässig erhöht.

Versuch VI.

Derselbe fand am 9. Mai statt mit den 10 Leuten der 9. Kompagnie. Es wurde um 6¼ Uhr morgens von der Kaserne abmarschiert zum kriegsstarken Kompagnie-Exerzieren auf dem 4 km von der Kaserne entfernten Exerzierplatz; um 10½ Uhr trafen die Leute wieder in der Kaserne ein. Die Übung wurde von den Leuten als nicht anstrengend bezeichnet.

Die meteorologischen Beobachtungen für den 9. Mai lauten:

	Temperatur	Feuchtigkeit	Barometer (Ortshöhe)	Windrichtung und -Stärke	Himmelsschau
½8 Uhr morg.	15° C	44	736		
½2 Uhr mitt.	20° C	15	736	Ost; leicht	hell, am Abend ziemlich hell
½8 Uhr ab.	15° C	50	736		

Die Untersuchung der Leute ergab:

	Namen	Brustumfang in cm	Körperlänge in cm	Gewicht in ℔ mit Ausrüstung	Gewicht in ℔ ohne Ausrüstung	Gewichts-Differenz	Normalbefund Temperatur	Normalbefund Atmung	Normalbefund Puls		Temperatur	Temperaturdifferenz	Atmung	Puls		Temperatur	Atmung	Puls		Temperatur	Atmung	Puls
Alte Mannschaft	Tambour 1. M. K.	86/92	174	184	156	28	37,3	18	63	Unmittelbar nach dem Einrücken wurde festgestellt:	37,8	0,5	18	60	Nachmittags 1 Uhr:	37,7	24	74	Von 2½—6 Uhr Uebung im Gelände, feldmarschmässig bepackt, auf dem 0,5 km entfernten Exerzierplatze 2 und Umgebung. — Die Untersuchung ergab abends 6 Uhr, also unmittelbar nach dem Einrücken:	37,6	19	76
	2. J. L.	83/92	183	184	154	30	37,2	15	56		38,0	0,8	15	64		37,9	15	51		38,0	16	62
	3. M. G.	83/90	173	190	154	36	37,45	18	57		37,8	0,35	17	72		37,6	16	72		38,0	17	72
	4. G. G.	90/96	172	182	149	33	37,5	21	67		37,9	0,4	19	61		37,2	17	58		38,1	22	72
	5. X. G.	87/97	173,5	192	159	33	37,4	20	58		37,5	0,1	22	54		36,9	22	55		37,6	22	76
Junge Mannschaft	6. M. F.	90/100	176,5	194	162	32	37,0	17	54		37,9	0,9	19	68		37,7	17	72		38,0	18	76
	7. A. H.	85/96	174,5	186	154	32	37,2	16	64		37,3	0,1	17	64		37,2	20	80		Auf Posten		
	8. A. N.	96/107	179,5	199	166	33	37,5	20	66		37,8	0,3	18	60		37,8	22	73		37,6	20	66
	9. A. K.	93/102	173	204	171	33	37,1	18	52		38,0	0,9	17	63		38,0	16	80		37,7	22	84
	10. J. A.	82/92	173,5	172	138	34	37,2	15	65		37,5	0,3	19	62		36,8	16	64		37,7	20	66

Diese Tabelle zeigt uns:

Unmittelbar nach dem Einrücken zeigt die niedrigste Temperatur Nr. 7 mit 37,3° C, die höchste Nr. 2 und 9 mit je 38,0° C. Der Mann mit der niedrigsten Temperatur gehört der jungen Mannschaft an, von den beiden Leuten mit der höchsten Temperatur je einer der alten und jungen Mannschaft. Die Durchschnittstemperatur der unmittelbar nach dem Einrücken untersuchten 10 Leute beträgt 37,75° C.

Bei der alten Mannschaft allein schwankt die Temperatur zwischen 37,5° und 38,0° C. Der Durchschnittswert ist 37,8° C.

Bei der jungen Mannschaft allein schwankt die Temperatur zwischen 37,3° und 38,0° C. Der Durchschnittswert ist 37,7° C.

Betrachten wir die Differenz zwischen der Normaltemperatur und der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur, so finden wir, dass im Vergleiche zur Normaltemperatur die geringste Temperatursteigerung aufweisen Nr. 5 und 7 mit je 0,1° C; die höchste mit 0,9° C zeigen Nr. 6 und 9.

Im Durchschnitte wurde die Temperatur sämtlicher Leute um 0,465° C gesteigert.

Bei der alten Mannschaft allein beträgt die niedrigste Differenz 0,1° C, die höchste 0,8° C, die durchschnittliche 0,43° C.

Bei der jungen Mannschaft allein beträgt die niedrigste Differenz 0,1° C, die höchste 0,9° C, die durchschnittliche 0,5° C.

Es wurde also bei der alten Mannschaft die Körpertemperatur durchschnittlich um 0,43° C gegenüber ihrer normalen erhöht, bei der jungen Mannschaft um 0,5° C.

Damit sollen der Kürze halber die zahlenmässigen Vergleiche zwischen alter und junger Mannschaft ihr Ende finden, da bereits zur Genüge dargethan ist, dass ein etwa durch Gewöhnung bedingter Unterschied nicht besteht. Die Tabellen, in denen die Trennung von alter und junger Mannschaft nach wie vor noch durchgeführt wird, bieten leicht Anhaltspunkte für weitere Vergleiche.

Die Übung war schon der Zeit nach weniger anstrengend als die der gleichen Kompagnie im Versuch V, und doch wird die Körpertemperatur bei annähernd gleicher Luftwärme wie im Versuch V im allgemeinen etwas höher gesteigert als dort, denn wir haben nicht mehr den starken Ostwind, der den Versuch V beeinflusste.

Die nachmittags 1½ Uhr bestimmte Temperatur ist bei 8 von den 10 untersuchten Leuten niedriger als die unmittelbar nach dem Einrücken gefundene, und zwar um 0,1—0,7° C. Bei Nr. 8 und 9 ist sie gleich hoch.

Ein Vergleich der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur mit der Abendtemperatur zeigt, dass bei 5 von den 9 sowohl vormittags als abends untersuchten Leuten die Abendtemperatur höher ist als die vormittags nach dem Einrücken gefundene. Dies findet seine Erklärung darin, dass auch abends die Mannschaft unmittelbar nach der Rückkehr von einer Übung im Gelände untersucht wurde. Diese Übung war zwar durchaus nicht anstrengend, aber die dadurch verursachte Temperatursteigerung fiel eben mit der ohnehin schon normaler Weise höheren Abendtemperatur zusammen. Bei Nr. 2 ist die Abendtemperatur gleich der vormittags gefundenen, bei Nr. 1, 8 und 9 ist sie niedriger.

Bei einem Vergleiche der Nachmittagstemperatur mit der Abendtemperatur finden wir, dass bei Nr. 1, 8 und 9 die Nachmittagstemperatur etwas höher ist als die Abendtemperatur, bei den übrigen 6 sowohl nachmittags als abends untersuchten Leuten ist sie niedriger.

Versuch VII.

Derselbe fand am 13. Mai statt mit den 6 Leuten der 6. und den 10 Leuten der 11. Kompagnie. Es wurde um 6 Uhr morgens von der Kaserne abmarschiert zum kriegsstarken Kompagnie-Exerzieren auf dem 4 km von der Kaserne entfernten Exerzierplatze; um 10¼ Uhr trafen die Leute wieder in der Kaserne ein. Beide Kompagnien waren denselben körperlichen Anstrengungen unterworfen, indem sie zu einer Kompagnie vereinigt waren. Die Übung wurde als nicht anstrengend bezeichnet.

Die meteorologischen Beobachtungen für den 13. Mai lauten:

	Temperatur	Feuchtigkeit	Barometer (Ortshöhe)	Wind-Richtung und -Stärke	Himmelsschau
½8^h morg.	14° C	66	740	W leicht	Nebel, hell
½2^h mitt.	20° C	25	740	O leicht	Regen, hell
½8^h abends	15° C	65	740	W leicht	

Die Untersuchung der Leute ergab:

6. Kompagnie:

	Namen	Brustumfang in cm	Körperlänge in cm	Gewicht in ℔ mit Ausrüstung	Gewicht in ℔ ohne Ausrüstung	Gewichts-Differenz	Normalbefund Atmung	Normalbefund Puls	Normalbefund Temperatur	Unmittelbar nach dem Einrücken wurde festgestellt: Temperatur	Temperatur-Differenz	Atmung	Puls	Nachmittags 1½ Uhr: Temperatur	Atmung	Puls	Nachmitt.: ½ Stunde Ziel- u. Anschlagübungen, 1 Stunde Detailexerzieren, 1 Stunde Turnen und Fechten, 1 Stunde Unterricht. Die Untersuchung ergab abends 5½ Uhr: Temperatur	Atmung	Puls
Alte Mannschaft	Hornist 1. J. K.	82/89	160	152	131	21	18	61	37,4	37,6	0,2	23	63	37,1	22	64	37,2	20	63
	2. A. K.	81/89	158,5	162	128	34	18	74	37,4	37,6	0,2	20	80	37,3	22	80	37,5	16	67
	3. O. K.	82/87	160	153	125	28	18	51	36,9	37,5	0,6	18	64	37,1	17	67	37,4	17	64
Junge Mannschaft	4. N. H.	81/90	160,5	164	134	30	19	55	37,2	37,8	0,6	22	92	36,9	19	72	37,2	18	72
	5. Mich.H.	82/90	160.5	162	128	34	18	78	37,3	37,4	0,1	19	82	37,2	18	72	37,3	20	78
	6. Math.H.	82/91	161,5	172	145	27	15	80	37,3	37,7	0,4	17	68	37,1	19	64	37,4	16	66

11. Kompagnie:

	Namen	Körperlänge in cm	Brustumfang in cm	Gewicht in ℔ mit Ausrüstung	Gewicht in ℔ ohne Ausrüstung	Gewichts-Differenz	Normalbefund Atmung	Normalbefund Puls	Normalbefund Temperatur	Unmittelbar nach dem Einrücken wurde festgestellt: Temperatur	Temperatur-Differenz	Atmung	Puls	Nachmittags 1½ Uhr: Temperatur	Atmung	Puls	Von 3–4½ Uhr Uebung im Gelände auf dem 0,5 km entfernten Exerzierplatz 2 und Umgebung. Die Untersuchung ergab abends 5½ Uhr: Temperatur	Atmung	Puls
Alte Mannschaft	1. J. H.	164,5	84/90	167	135	32	20	54	37,1	Auf Wache.				37,2	19	74	37,5	22	67
	2. M. V.	166,5	82/89	171	136	35	22	54	36,9	37,5	0,6	24	74	37,4	22	79	37,4	23	90
	3. A. F.	166,5	77/82	152	122	30	24	54	36,4	37,3	0,9	20	69	36,9	21	69	36,8	26	61
	4. J. T.	167	83/90	157	125	32	17	67	37,2	37,4	0,2	18	64	37,0	17	72	37,5	16	61
	5. M. K. Tambour	165	80/86	154	125	29	17	62	36,0	37,6	1,6	17	80	36,9	17	64	37,0	16	76
Junge Mannschaft	6. W. G.	166	84/93	167	136	31	20	57	37,2	37,8	0,6	18	60	37,3	18	63	37,6	19	62
	7. J. D.	166	88/97	176	146	30	17	56	36,7	37,8	1,1	18	64	37,0	18	64	37,6	18	60
	8. G. G.	167,5	85/92	186	152	34	16	58	36,3	37,8	1,5	17	68	37,2	15	68	37,7	16	67
	9. J. Sp.	166	82/90	151	121	30	22	86	37,1	37,5	0,4	24	86	37,2	23	92	37,0	21	82
	10. J. V.	166	86/94	177	144	33	19	56	36,9	37,7	0,8	23	78	37,2	22	85	37,3	20	70

Vorstehende Tabelle zeigt uns:

6. Komp. Unmittelbar nach dem Einrücken zeigt die niedrigste Temperatur Nr. 5 mit 37,4° C, die höchste Nr 4 mit 37,8° C.

Die Durchschnittstemperatur der untersuchten 6 Leute beträgt unmittelbar nach dem Einrücken 37,6° C.

Betrachten wir die Differenz zwischen der Normaltemperatur und der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur, so finden wir, dass Nr. 5 mit seiner niedrigsten Temperatur auch die geringste Differenz aufweist mit 0,1° C, Nr. 4 mit seiner höchsten Temperatur auch die höchste Differenz mit 0,6° C. Dieselbe Differenz zeigt auch noch Nr. 3.

Im Durchschnitte wurde die Temperatur sämtlicher Leute um 0,35° C gesteigert.

11. Kompagnie: Unmittelbar nach dem Einrücken zeigt die niedrigste Temperatur Nr. 3 mit 37,3° C, die höchste Nr. 6, 7 und 8 mit je 37,8° C.

Die Durchschnittstemperatur der unmittelbar nach dem Einrücken untersuchten 9 Leute beträgt: 37,6° C.

Betrachten wir die Differenz zwischen der Normaltemperatur und der unmittelbar nach dem Einrücken bestimmten Temperatur, so finden wir, dass Nr. 4 mit seiner zweitniedrigsten Temperatur die geringste Differenz aufweist, nämlich 0,2° C. Die höchste Differenz zeigt Nr. 5 mit 1,6° C.

Im Durchschnitte wurde die Temperatur sämtlicher 9 Leute um 0,85° C gesteigert.

Wir finden also, dass die Leute der 11 Kompagnie zwar ganz die gleiche Durchschnittstemperatur unmittelbar nach dem Einrücken zeigen wie die der 6. Kompagnie, aber eine um 0,5° C höhere Differenz aufweisen. Da die Beschaffenheit des Menschenmateriales bei beiden Kompagnien nicht viel differiert, so ist dieser Unterschied vielleicht darauf zurückzuführen, dass bei der verhältnismässig kleinen Anzahl von Leuten bei der 6. Kompagnie leicht eine höhere durchschnittliche Normaltemperatur gefunden werden

kann, wenn ein oder zwei Leute sich auch an dem Ruhetage, der zur Bestimmung der Normaltemperatur gewählt wurde, Beschäftigung gemacht haben. In der That finden wir auch beim Normalbefund der 6. Kompagnie 4 Temperaturen, nämlich je zweimal 37,3°, und 37,4° C, wie sie in dieser Höhe bei der 11. Kompagnie gar nicht vorkommen, und finden ferner, dass die Leute der 6. Kompagnie eine um fast genau 0,5° C höhere, durchschnittliche Normaltemperatur aufweisen (37,25° C), als die der 11. Kompagnie (36,78° C.) Wenn wir daher für die Leute der 6. Kompagnie dieselbe Normaltemperatur annehmen würden, wie für diejenigen der 11. Kompagnie, so würde nicht blos die Temperatur nach dem Einrücken, sondern auch die Differenz, mit anderen Worten, die durch die Übung erzielte Temperatursteigerung genau denselben Wert erreichen wie bei der 11. Kompagnie

Die Luft war warm und schwül, wie aus den meteorologischen Notizen hervorgeht. Auch aus diesem Grunde müssen wir die Normaltemperatur der 6. Kompagnie etwas niedriger annehmen als sie gefunden wurde, die Differenz also etwas höher.

Die nachmittags 1½ Uhr bestimmte Temperatur wurde bei sämtlichen sowohl vor- als nachmittags untersuchten 15 Leuten niedriger gefunden als die unmittelbar nach dem Einrücken bestimmte, und zwar bei der 6. Kompagnie um 0,2—0,9° C, bei der 11. Kompagnie um 0,1—0,8° C. Auch dies Ergebnis spricht also dagegen, dass bei der 11. Kompagnie eine höhere allgemeine Steigerung der Körperwärme stattfand als bei der 6. Kompagnie.

Ein Vergleich der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur mit der Abendtemperatur zeigt, dass fast bei sämtlichen Leuten beider Kompagnieen die Abendtemperatur niedriger ist als die vormittags nach dem Einrücken gefundene; nur bei Nr. 4 der 11. Kompagnie ist sie um 0,1° C höher. Die Leute der 11. Kompagnie hatten zwar nachmittags eine Übung im Gelände, kamen aber, wie die Tabelle zeigt, schon um 4½ Uhr von derselben zurück, so dass also nicht wie bei Versuch VI (s. dort) die Abendtemperatur dadurch beeinflusst werden konnte. Bei einem Vergleiche der Nachmittagstemperatur mit der Abendtemperatur finden wir, dass bei allen Leuten der 6. Kompagnie die Abendtemperatur etwas höher ist als die Nachmittagstemperatur. Bei Nr. 3 und 9 der 11. Kompagnie ist die Abendtemperatur um 0,1° bezw. 0,2° C niedriger als die nachmittags bestimmte. Bei Nr. 2 ist sie gleich hoch, bei allen übrigen 7 Leuten höher.

Versuch VIII.

Derselbe fand am 14. Mai statt mit den 6 Leuten der 6. und den 7 Leuten der 7. Kompagnie. Es wurde um 6 Uhr morgens von der Kaserne abmarschiert zum kriegsstarken Kompagnie-Exerzieren auf dem 4 km entfernten Exerzierplatz; um 10¼ Uhr trafen die Leute wieder in der Kaserne ein. Beide Kompagnieen waren zu einer kriegsstarken Kompagnie vereinigt. Die Übung war nicht anstrengend.

Die meteorologischen Beobachtungen am 14. Mai lauten:

	Temperatur	Feuchtigkeit	Barometer (Ortshöhe)	Windrichtung und -Stärke	Himmelsschau
½8h morg.	11° C	73	739	morg. kein Wind	Nebel, hell, gewitterig, Regen, hell
½2h mitt.	20° C	30	737	Ost leicht	
½8h abends	16° C	68	735	Ost leicht	

Die Untersuchung der Leute ergab:

6. Kompagnie:

Namen	Brustumfang in cm	Körperlänge in cm	Gewicht in ℔ mit Ausrüstung	Gewicht in ℔ ohne Ausrüstung	Gewichts-Differenz	Normalbefund Atmung	Normalbefund Puls	Normalbefund Temperatur	Unmittelbar nach dem Einrücken wurde festgestellt:	Temperatur	Temperatur-differenz	Atmung	Puls	Nachmittags 1 Uhr:	Temperatur	Atmung	Puls	Nachmittags 1/2 Stunde Ziel- und Anschlagübungen, 1 Stunde Detailexerzieren, 1 St. Turnen und Fechten, 1 Stunde Unterricht. Die Untersuchung ergab abends 5 1/2 Uhr:	Temperatur	Atmung	Puls
Hornist 1. J. K.	82/89	160	152	131	21	18	61	37,4		37,7	0,3	17	58		37,1	19	58		37,2	16	62
2. A K.	81/89	158,5	162	128	34	18	74	37,4		37,6	0,2	19	78		38,6	20	72		37,5	19	79
3. O. K.	82/87	160	153	125	28	18	51	36,9		37,2	0,3	18	52		36,4	16	52		37,3	18	62
4. N. H.	81/90	160,5	164	134	30	19	55	37,2		37,4	0,2	20	84		37,2	22	82		37,1	18	76
5. M. H.	82/90	160,5	162	128	34	18	78	37,3		37,5	0,2	17	68		37,3	18	85		37,5	19	84
6. Math. H.	82/01	161,5	172	145	27	15	80	37,3		37,8	0,5	17	62		37,4	18	78		37,4	18	72

7. Kompagnie:

Namen	Brustumfang in cm	Körperlänge in cm	Gewicht in ℔ mit Ausrüstung	Gewicht in ℔ ohne Ausrüstung	Gewichts-differenz	Normalbefund Atmung	Normalbefund Puls	Normalbefund Temperatur	Unmittelbar nach dem Einrücken wurde festgestellt:	Temperatur	Temperatur-differenz	Atmung	Puls	Nachmittags 1 Uhr:	Temperatur	Atmung	Puls	Nachm.: 2 1/2—3 1/2 Uhr Unterricht, 3 3/4—4 1/4 Uhr Ziel- und Anschlagübungen, 4 1/2—5 1/2 U. Turnen und Fechten.	Temperatur	Atmung	Puls
Hornist 1. J. R.	85/91	160	147	124	23	20	72	37,2		37,6	0,4	24	69		37,3	22	83		37,4	29	79
2. A. N.	83/91	161	170	137	33	22	76	37,0	1)	36,7	0,3	22	63		36,8	22	72		37,0	18	68
3. J. Sch.	84/89	154	159	126	33	14	62	37,35		37,7	0,35	18	78		37,3	17	72		37,8*)	18	78
4. J. Br.	83/93	157	164	130	34	16	61	37,05		37,9	0,85	22	84		37,5	19	74		38,4*)	25	89
5. F. Chr.	82/91	157	166	134	32	16	58	37,25	1)	37,0	0,25	15	64		37,5	16	61		37,3	16	71
6. F. St.	83/92	158,5	161	129	32	22	62	37,05		37,4	0,35	15	57		37,6	16	65		37,8*)	17	60
7. F. B.	79/86	154,5	144	110	34	19	60	37,0		Im Arrest											

1) War nicht ausgerückt.

*) Diese Leute kamen unmittelbar vom Bajonettfechten.

No. 4 wurde durch Luftzufächeln und Wassertrinken in 1/4 Stunde auf 38,0 C abgekühlt.

Vorstehende Tabelle sagt uns:

6. Kompagnie: Unmittelbar nach dem Einrücken zeigt die niedrigste Temperatur Nr. 3 mit 37,2° C, die höchste Nr. 6 mit 37,8° C.

Die Durchschnittstemperatur der 6 Leute beträgt unmittelbar nach dem Einrücken: 37,6° C.

Betrachten wir die Differenz zwischen der Normaltemperatur und der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur, so finden wir, dass die geringste Differenz aufweisen Nr. 2 und 5 mit je 0,2° C, die grösste Nr. 6 mit 0,5° C.

Im Durchschnitte wurde die Temperatur sämtlicher Leute um 0,283° C gesteigert.

7. Kompagnie: Unmittelbar nach dem Einrücken zeigt die niedrigste Temperatur von den ausgerückten 4 Leuten Nr. 6 mit 37,4° C, die höchste Nr. 4 mit 37,9° C.

Die durchschnittliche Temperatur dieser 4 Leute beträgt 37,65° C.

Betrachten wir die Differenz zwischen der Normaltemperatur und der unmittelbar nach dem Einrücken bestimmten Temperatur, so finden wir, dass die geringste Differenz aufweisen Nr. 3 und 6 (dieser hat auch die niedrigste Temperatur) mit je 0,35° C, die grösste Nr. 4 mit 0,85° C (Nr. 4 hat auch die höchste Temperatur).

Im Durchschnitte wurde die Temperatur dieser 4 Leute um 0,4875° C gesteigert.

Wir finden also wieder wie beim vorigen Versuche den Durchschnittswert der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur bei den Leuten beider Kompagnieen annähernd gleich, dagegen die Differenz bei der 7. Kompagnie um 0,2° C höher. Auch dieser Unterschied würde durch Bezugnahme auf eine einheitliche Normaltemperatur, die für die 33 Leute der 4 untersuchten Kompagnien 37,1° C betragen würde, ausgeglichen werden. (S. auch Versuch VII.)

Wie aus dem Witterungsbericht hervorgeht, war die Luft etwas warm. In anbetracht der wenig anstrengenden Übung war aber die Steigerung der Körpertemperatur im allgemeinen eine mässige.

Die nachmittags 1 Uhr bestimmte Temperatur ist bei sämtlichen Leuten der 6. Kompagnie niedriger als die unmittelbar nach dem Einrücken bestimmte, und zwar um 0,2—0,8° C.

Bei der 7 Kompagnie waren Nr. 2 und 5 nicht ausgerückt. Bei beiden finden wir — wie dies auch zu erwarten steht — die Nachmittagstemperatur etwas höher als die Temperatur, welche sie vormittags zeigten, als sie gleichzeitig mit den ausgerückten Mannschaften untersucht wurden. Von den 4 Leuten, welche ausgerückt waren, zeigt nur Nr. 6 nachmittags eine (um 0,2° C) höhere Temperatur als vormittags, was als Zufälligkeit (vorhergegangene Bewegung, stärkeres Verdauungsfieber etc.) angesehen werden kann. Bei den übrigen 3 Leuten ist die Nachmittagstemperatur niedriger und zwar um 0,3—0,4° C.

Ein Vergleich der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur mit der Abendtemperatur zeigt, dass nur bei einem Mann der 6. Kompagnie, bei Nr. 3, die Abendtemperatur höher ist; und zwar um 0,1° C. Bei Nr. 5 ist sie gleich hoch, bei allen anderen niedriger als die unmittelbar nach dem Einrücken gefundene.

Bei der 7. Kompagnie überrascht es uns zunächst, dass 3 Leute: Nr. 3, 4 und 6 abends eine höhere Temperatur zeigen als vormittags (Nr. 2 und 5 kommen nicht in Betracht, weil sie vormittags nicht ausgerückt waren). Wenn wir aber näher zusehen, so finden wir in der Anmerkung, dass diese Leute unmittelbar vom Bajonnettfechten kamen, bei dem ausgiebige Muskelarbeit und durch Visir, Plastron u. s. w. verminderte Wärmeabgabe zusammenwirken, die Körpertemperatur zu steigern.

Bei einem Vergleiche der Nachmittagstemperatur mit der Abendtemperatur finden wir, dass bei 4 Leuten der 6. Kompagnie die Abendtemperatur höher ist als die Nachmittagstemperatur. Nur bei Nr. 4 ist sie um 0,1° C niedriger, bei Nr. 6 gleich hoch.

Bei den Leuten der 7. Kompagnie zeigt nur Nr. 5 abends eine niedrigere Temperatur, alle anderen eine höhere.

Wie in der Tabelle bemerkt, wurde bei Nr. 4 der 7. Kompagnie abends ein Abkühlungsversuch vorgenommen.

Sobald die höchste Temperatur erreicht war und das Thermometer Neigung zum Fallen zeigte, wurde dieser Mann durch beständiges Luftzufächeln und durch Wasser, das er zu trinken bekam, abgekühlt. Nachdem diese Abkühlungsversuche 1/4 Stunde lang fortgesetzt waren, zeigte das Thermometer 38,0° C.

Versuch IX.

Derselbe fand statt am 15. Mai mit 9 Leuten der 9. Kompagnie. Es wurde um 6 Uhr morgens von der Kaserne abmarschiert zum kriegsstarken Kompagnie-Exer-

zieren auf dem 4 km entfernten Exerzierplatze; um 10¼ Uhr trafen die Leute wieder in der Kaserne ein. Die Übung war nach Aussage der Leute der Bewegung nach anstrengend.

Die meteorologischen Beobachtungen am 15. Mai lauten:

	Temperatur	Feuchtigkeit	Barometer (Ortshöhe)	Windrichtung und -Stärke	Himmelsschau
½8h morg.	12° C	74	733	West, leicht	Nebel, trüb, Regen-
½2h mitt.	13° C	74	729		güsse während des
½8h abends	11° C	75	724		ganzen Tages.

Die Untersuchung der Leute ergab:

9. Kompagnie:

	Namen	Brustumfang in cm	Körperlänge in cm	Gewicht in ℔ mit Ausrüstung	Gewicht in ℔ ohne Ausrüstung	Gewichts-Differenz	Normalbefund Atmung	Normalbefund Puls	Normalbefund Temperatur	Unmittelbar nach dem Einrücken wurde festgestellt: Temperatur	Temperaturdifferenz	Atmung	Puls	Nachmittags 1½ Uhr: Atmung	Puls	Temperatur	Nachm. von 2¼—5½ Uhr: Turnen u. Fechten, Freiübungen, Ziel- und Anschlagübungen, Ehrenbezeugungen. Die Untersuchung ergab abends 5½ Uhr: Temperatur	Atmung	Puls
Alte Mannschaft	Tambour 1. M. K.	86/92	174	184	156	28	18	63	37,3	37,6	0,3	23	64	24	68	37,1	37,2	18	66
	2. J. L.	83/92	183	184	154	30	15	56	37,2	Auf Schwimmschule.									
	3. M. G.	83/90	173	190	154	36	18	57	37,45	37,0	-0,45	16	66	17	55	36,7	37,1	18	58
	4. G. G.	90/96	172	182	149	33	21	67	37,5	37,1	-0,4	18	50	19	68	37,3	37,3	21	58
	5. X. G.	87/97	173,5	192	159	33	20	58	37,4	37,4	0,0	22	54	17	59	36,65	37,4	18	66
Junge Mannschaft	6. M. F.	90/100	176,5	194	162	32	17	54	37,0	37,6	0,6	21	60	19	73	38,0	37,4	18	54
	7. A. H.	85/96	174,5	186	154	32	16	64	37,2	37,4	0,2	16	60	19	68	37,0	37,1	16	58
	8. A. N.	96/107	179,5	199	166	33	20	66	37,5	37,8	0,3	20	67	20	71	37,6	beurlaubt.		
	9. A. K.	93/102	173	204	171	33	18	52	37,1	37,4	0,3	19	64	15	66	37,2	37,4	17	60
	10. J. A.	82/92	173,5	172	138	34	15	65	37,2	37,5	0,3	20	68	18	66	36,7	37,5	17	71

Vorstehende Tabelle zeigt uns:

Unmittelbar nach dem Einrücken zeigt die niederste Temperatur Nr. 3 mit 37,0° C, die höchste Nr. 8 mit 37,8° C.

Die durchschnittliche Temperatur der untersuchten 9 Leute beträgt unmittelbar nach dem Einrücken 37,42° C.

Betrachten wir die Differenz zwischen der Normaltemperatur und der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur, so finden wir, dass Nr. 3, 4 und 5 unmittelbar nach dem Einrücken eine niedrigere Temperatur zeigen als ihre normale Temperatur beträgt; Nr. 5 zeigt eine gleich hohe.

Wir finden ferner, dass die Nachmittagstemperatur im allgemeinen nur wenig niedriger ist als die unmittelbar nach dem Einrücken gefundene, und noch mehr kommt die Abendtemperatur den Werten der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur nahe, obwohl die Beschäftigung nachmittags eine ganz leichte war. Der Grund dieser Erscheinung erhellt aus dem Bericht über die Witterung, deren Einfluss durch diese Tabelle sehr gut illustriert wird. Obwohl die Übung der Muskelarbeit nach

anstrengend war, wurde ihr Einfluss durch die nasskalte Witterung mit mehreren Regengüssen so beeinträchtigt, dass eine nur ganz unwesentliche Temperatursteigerung zustande kam.

Versuch X.

Derselbe fand am 16. Mai statt mit 6 Leuten der 7. Kompagnie. Es wurde um 5½ Uhr von der Kaserne abmarschiert zum kriegsstarken Kompagnie-Exerzieren auf dem 4 km entfernten Exerzierplatz; um 10 Uhr trafen die Leute wieder in der Kaserne ein. Die Übung war etwas anstrengender als sonst.

Die meteorologischen Beobachtungen für den 16. Mai lauten:

	Temperatur	Feuchtigkeit	Barometer (Ortshöhe)	Windrichtung und -Stärke	Himmelsschau
½8h morg.	7° C	58	722		
½2h mitt.	8° C	54	721	West; leicht	Trübe, Regengüsse, ziemlich hell.
½8h abends	7° C	68	721		

Die Untersuchung der Leute ergab:

	Namen	Brustumfang in cm	Körperlänge in cm	Gewicht in Pfd. mit Ausrüstung	Gewicht in Pfd. ohne Ausrüstung	Gewichts-Differenz	Normalbefund Atmung	Normalbefund Puls	Normalbefund Temperatur	Unmittelbar nach dem Einrücken wurde festgestellt:	Temperatur	Temperatur-Differenz	Atmung	Puls	Nachmittags 1½ Uhr:	Temperatur	Atmung	Puls	Nachmittags von ½–5¼ Uhr Uebung im Gelände, feldmarschmässig bepackt, auf dem 0,5 km entfernten Exerzierplatz 2 und Umgebung. Die Untersuchung ergab abends 5½ Uhr:	Temperatur	Atmung	Puls
Alte Mannschaft	Hornist 1. J. R.	85/91	160	147	124	23	20	72	37,2		37,4	0,2	22	63		37,4	18	74		37,4	20	64
	2. A. N.	83/91	161	170	137	33	22	76	37,0		37,6	0,6	19	74		36,9	18	80		37,15	17	75
	3. J. Sch.	84/89	154	159	126	33	14	62	37,35	1)	36,8	-0,55	16	60		37,4	16	72		37,2	15	72
Junge Mannschaft	4. J. Br.	83/93	157	164	130	34	16	61	37,05		37,6	0,55	20	85		37,4	19	73		37,2	17	68
	5. F. Chr.	82/91	157	166	134	32	16	58	37,25		37,6	0,35	16	80		37,7	16	88		37,4	16	76
	6. E. St.	83/92	158,5	161	129	32	22	62	37,05		37,1	0,5	18	62		37,5	16	69		37,2	16	67
	7. F. B.	79/86	154,5	144	110	34	19	60	27,0		Im Arrest.					37,3	20	78		Im Unterricht.		

1) No. 3 war nicht ausgerückt, sondern auf Herrendienst.

Vorstehende Tabelle sagt uns:

Unmittelbar nach dem Einrücken zeigt die niedrigste Temperatur von den ausgerückten 5 Leuten Nr. 6 mit 37,1° C, die höchste Nr. 2, 4 und 5 mit je 37,6° C.

Die durchschnittliche Temperatur dieser 5 Leute ist unmittelbar nach dem Einrücken 37,46° C.

Betrachten wir die Differenz zwischen der Normaltemperatur und der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur, so finden wir, dass die geringste Differenz aufweist Nr. 1 mit 0,2° C, die höchste Nr. 2 mit 0,6° C. Nr. 2 ist auch einer von den Leuten, welche die höchste Temperatur zeigen. Im Durchschnitte wurde die Temperatur sämtlicher ausgerückten 5 Leute um 0,44° C gesteigert.

Der Mann Nr. 3, der nicht ausgerückt war, zeigt eine niedrigere Temperatur als seine Normaltemperatur — ein Zeichen, dass eben nicht an jedem Ruhetage zur gleichen Stunde auch die gleiche Temperatur gefunden wird.

Die nachmittags 1½ Uhr bestimmte Temperatur ist nur bei Nr. 2 und 4 niedriger als vormittags, bei Nr. 5 und 6 ist sie höher, bei Nr. 1 gleich hoch.

Ebenso ist die Abendtemperatur nur bei Nr. 2, 4 und 5 etwas niedriger als die vormittags nach dem Einrücken gefundene. Denn auch dieser Versuch, bezw. die nach dem Einrücken gefundene Temperatur war sehr durch die nasskalte Witterung dieses Tages beeinflusst.

Versuch XI.

Derselbe fand statt am 20. Mai. Dieser und die folgenden Versuche dienen dazu den Einfluss von Abkühlungsmitteln auf die Körpertemperatur zu prüfen.

Wir haben wieder die Leute der 9. Kompagnie vor uns, durchwegs schöne, teilweise prächtige Gestalten, wie ein Blick auf Brustumfang, Körperlänge, Körpergewicht zeigt. Daneben haben wir die Leute der 7. Kompagnie, die kleinsten Leute des Regiments, die hauptsächlich aus solchen Figuren bestehen, die man untersetzt nennt. Die Leute beider Kompagnien waren den gleichen Anstrengungen ausgesetzt[1]), indem zum kriegsstarken Bataillons-Exerzieren 2. und 3. Bataillon vereinigt wurde. Es bietet sich nun Gelegenheit den Einfluss der gleichen Übung auf Leute von sehr ungleicher Körperbeschaffenheit zu prüfen.

Es wurde um 5½ Uhr morgens abmarschiert auf den 4 km entfernten Exerzierplatz; um 10[25] Uhr trafen die Leute wieder in der Kaserne ein. Die Übung war etwas anstrengend.

Die meteorologischen Beobachtungen für den 20. Mai lauten:

	Temperatur	Feuchtigkeit	Barometer (Ortshöhe)	Windrichtung und -Stärke	Himmelsschau
½8h morg.	9° C	71	727	leicht; West	regnerisch; etwas hell; regnerisch.
½2h mitt.	14° C	50	728		
½8h abends	10° C	68	728		

Die Untersuchung der Leute ergab:

7. Kompagnie:

	Namen	Brustumfang in cm	Körperlänge in cm	Gewicht in ℔ mit Ausrüstung	Gewicht in ℔ ohne Ausrüstung	Gewichts-differenz	Normalbefund Atmung	Normalbefund Puls	Normalbefund Temperatur	Unmittelbar nach dem Einrücken wurde festgestellt:	Temperatur höchste vor Abkühlung	Temperatur niederste nach Abkühlung	[2]) Temperatur-differenz	Atmung	Puls	Nachmittags 1½ Uhr:	Temperatur	Atmung	Puls	Nachm. 2—3½ Uhr Unterricht, 3¾—5¼ Uhr Turnen, Fechten u. Gewehrübungen. Die Untersuchung ergab abends 5½ Uhr:	Temperatur	Atmung	Puls
Alte Mannschaft	Hornist 1. J. R.	85/91	160	147	124	23	20	72	37,2		37,7	37,1	0,5	22	72		37,4	20	79		37,1	22	64
	2. A. N.	83/91	161	170	137	33	22	76	37,0		37,9	37,5	0,9	25	85		37,5	20	85		37,5	20	84
	3. J. Sch.	84/89	154	159	126	33	14	62	37,35		38,1	37,5	0,75	17	84		37,45	18	72		37,6	18	82
Junge Mannschaft	4. J. Br.	83/93	157	164	130	34	16	61	37,05		38,1	37,75	1,05	21	77		37,7	19	78		37,6	19	82
	5. F. Ch.	82/91	157	166	134	32	16	58	37,25		38,05	37,2	0,8	17	68		37,2	17	79		37,6	19	82
	6. E. St.	83/92	158,5	161	129	32	22	62	37,05		37,8	37,0	0,75	18	65		37,1	17	61		37,5	19	62
	7. F. B.	79/86	154,5	144	110	34	19	60	37,0		37,9	37,1	0,9	21	86		37,45	22	80		37,7	22	82

[1]) Die Leute der 9. Kompagnie rückten heute mit vollständig bepacktem Tornister aus, was gegen sonst ein Mehrgewicht von durchschnittlich 6 ℔ ausmacht.

[2]) Differenz zwischen normaler und höchster Temperatur.

9. Kompagnie.

	Namen	Brustumfang in cm	Körperlänge in cm	Gewicht in ℔ mit Ausrüstung	Gewicht in ℔ ohne Ausrüstung	Gewichtsdifferenz	Normalbefund Atmung	Normalbefund Puls	Normalbefund Temperatur	Unmittelbar nach dem Einrücken wurde festgestellt: Temperatur vor Abkühlung	Temperatur nach Abkühlung	¹) Temperaturdifferenz	Atmung	Puls	Mittags 1½ Uhr: Temperatur	Atmung	Puls	Nachmittags 2–5 Uhr Turnen, Ziel- und Anschlagübungen. Die Untersuchung ergab abends 5½ Uhr: Temperatur	Atmung	Puls
Alte Mannschaft	Tambour 1. M. K.	86/92	174	190	156	34	18	63	37,3	37,75	37,25	0,45	24	76	37,4	22	74	37,7	22	70
	2. M. G.	90/96	173	195	154	41	18	57	37,45	37,6	36,95	0,15	19	67	36,75	18	56	37,0	18	55
	3. G. G.	83/90	172	190	149	41	21	67	37,5	37,5	36,8	0,0	17	61	37,4	18	66	37,4	23	63
	4. X. G.	87/97	173,5	196	159	37	20	58	37,4	37,5	37,1	0,1	18	58	37,1	18	65	37,25	19	75
Junge Mannschaft	5. M. Fr.	90/100	176,5	201	162	39	17	54	37,0	37,7	37,2	0,7	21	60	37,0	18	67	37,6	17	68
	6. A. H.	85/96	174,5	194	154	40	16	64	37,2	37,7	37,2	0,5	16	75	37,1	18	77	37,6	17	68
	7. A. N.	96/107	179,5	205	166	39	20	66	37,5	37,6	37,0	0,1	19	70	37,35	18	70	37,6	20	72
	8. A. K.	93/102	173	210	171	39	18	52	37,1	37,55	37,1	0,45	17	82	36,9	17	62	37,1	18	67
	9. J. A.	82/92	173,5	177	138	39	15	65	37,2	37,9	37,3	0,7	18	76	37,45	20	72	37,6	17	67

¹) Temperaturdifferenz zwischen Normaler und höchster Temperatur.

Vorstehende Tabelle zeigt uns:

7. Kompagnie: Unmittelbar nach dem Einrücken zeigt die niedrigste Temperatur Nr. 1 mit 37,7° C, die höchste Nr. 3 und 4 mit 38,1° C. Die Durchschnittstemperatur sämtlicher Leute beträgt unmittelbar nach dem Einrücken: 37,929° C.

Betrachten wir die Differenz zwischen der Normaltemperatur und der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen höchsten Temperatur, so finden wir, dass die geringste Differenz aufweist Nr. 1 (derselbe Mann, der auch die niedrigste Temperatur hat) mit 0,5° C, die höchste Nr. 4 mit 1,05° C (Nr. 4 ist einer der beiden Leute, welche die höchste Temperatur aufweisen).

Im Durchschnitte wurde die Temperatur sämtlicher Leute um 0,8° C gesteigert.

9. Kompagnie. Unmittelbar nach dem Einrücken zeigen die niedrigste Temperatur Nr. 3 und 4 mit je 37,5° C, die höchste Nr. 9 mit 37,9° C.

Die Durchschnittstemperatur sämtlicher Leute beträgt unmittelbar nach dem Einrücken: 37,64° C.

Betrachten wir die Differenz zwischen der Normaltemperatur und der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen höchsten Temperatur, so finden wir, dass die geringste Differenz aufweist Nr. 3 mit 0,0° C (einer der beiden Leute, welche auch die niedrigste Temperatur zeigen), die höchste Nr. 9 mit 0,7° C (derselbe Mann, der auch die höchste Temperatur zeigt).

Im Durchschnitte wurde die Temperatur sämtlicher Leute dieser Kompagnie um 0,35° C gesteigert.

Auch wenn wir bei der Berechnung der durchschnittlichen Temperatursteigerung bei der 9. Kompagnie die Normaltemperatur der 7. Kompagnie zugrundelegen würden (37,13° C), so würde doch nur eine Steigerung von 0,51° C bei der 9. Kompagnie herauskommen, also immer noch um 0,29° C weniger als bei der 7. Kompagnie.

Wir finden ferner, dass bei den Leuten der 7. Kompagnie die Temperatur nach dem Einrücken durchschnittlich um 0,289° C mehr betrug als bei den Leuten der 9. Kompagnie, obwohl die Leute der 9. Kompagnie die Übung mit vollständig bepacktem Tor-

nister mitmachten. Dies spricht jedenfalls zum mindesten gegen die Behauptung verschiedener Autoren (Obernier, Hiller), dass grosse schwere Leute wegen der grösseren Muskelarbeit, die sie leisten müssen zur Fortschaffung ihrer Körperlast, auch leichter Steigerungen ihrer Körperwärme erfahren. Worauf es ankommt bei der Körperbeschaffenheit, wurde im Versuch III dargethan.

Bei diesem Versuche wurde zum erstenmal die Wirkung von Abkühlungsmitteln geprüft. Es wurde hier zunächst nur dadurch abgekühlt, dass die Leute den Waffenrock vollständig öffneten und zurückschlugen, nachdem die höchste Temperatur erreicht war. Von diesem Zeitpunkte an wurde noch 20 Minuten gewartet.

Die Temperaturerniedrigung, die dann bei allen Leuten gefunden wurde, betrug bei der 7. Kompagnie 0,35—0,8° C, durchschnittlich 0,63° C; bei der 9. Kompagnie 0,4—0,7° C, durchschnittlich 0,54° C. Auch dieses Resultat spricht dafür, dass die kleinen Leute der 7. Kompagnie durch die Übung stärker erhitzt wurden als die grossen der 9. Kompagnie.

Die nachmittags 1½ Uhr bestimmte Temperatur ist bei sämtlichen Leuten beider Kompagnien niedriger als die unmittelbar nach dem Einrücken bestimmte, und zwar bei der 7. Kompagnie um 0,3—0,85° C, durchschnittlich um 0,54° C, bei der 9. Kompagnie um 0,1—0,85° C, durchschnittlich um 0,48° C.

Was die Abkühlungstemperatur im Vergleiche zur Nachmittagstemperatur betrifft, so ist dieselbe bei der 7. Kompagnie nur bei 2 Leuten, Nr. 3 und 4, ganz wenig (0,05° C) höher als die nachmittags bestimmte, bei der 9. Kompagnie bei 4 Leuten (Nr. 2, 5, 6, und 8). Dies Resultat spricht jedenfalls dafür, dass bei diesem Versuche die Abkühlung bei Entfernung der Thermometer im allgemeinen vollendet war.

Ein Vergleich der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur mit der Abendtemperatur zeigt, dass bei sämtlichen Leuten beider Kompagnien die Abendtemperatur niedriger ist als die vormittags nach dem Einrücken gefundene mit Ausnahme von Nr. 7 der 9. Kompagnie, bei dem sie gleich hoch ist.

Bei einem Vergleich der Nachmittagstemperatur mit der Abendtemperatur finden wir, dass bei der 7 Kompagnie nur Nr. 1 und 4 nachmittags eine etwas höhere Temperatur zeigen als abends, Nr. 2 eine ebenso hohe, alle anderen eine niedrigere.

Bei der 9. Kompagnie zeigt nur Nr. 3 nachmittags eine gleich hohe als abends, alle anderen eine niedrigere.

Versuch XII.

Derselbe fand statt am 22. Mai mit den Leuten der 6. und 7. Kompagnie. Es wurde um 6 Uhr von der Kaserne abmarschiert zum Bataillons-Exerzieren auf dem 4 km entfernten Exerzierplatze; um 10.10 Uhr trafen die Leute wieder in der Kaserne ein. Die Übung wurde von den Leuten als gar nicht anstrengend bezeichnet.

Die meteorologischen Beobachtungen des 22. Mai lauten:

	Temperatur	Feuchtigkeit	Barometer (Ortshöhe)	Windrichtung und -Stärke	Himmelsschau
½8 Uhr morg.	13° C	71	771	West, leicht	regnerisch bewölkt,
½2 Uhr mitt.	20° C	17	717	Süd-West, leicht	etwas hell
½8 U. abends	15° C	68	768	West, leicht	

Die Untersuchung der Leute ergab:

6. Kompagnie.

	Namen	Brustumfang in cm	Körperlänge in cm	Gewicht in ℔ mit Ausrüstg.	Gewicht in ℔ ohne Ausrüstg.	Gewichtsdifferenz	Normalbefund Atmung	Normalbefund Puls	Normalbefund Temperatur		Temperatur vor Abkühlg.	Temperatur nach Abkühlg.	Temperaturdifferenz [1]	Atmung	Puls		Temperatur	Atmung	Puls		Temperatur vor Abkühlg.	Temperatur nach Abkühlg.	Atmung	Puls
Alte Mannschaft	Hornist 1. J. K.	82/89	160	152	131	21	18	61	37,4	Unmittelbar nach dem Einrücken wurde festgestellt:	37,8	37,25	0,4	18	56	Nachmittags 1½ Uhr:	37,6	22	72	Nachmittags Schiessen auf d. 5 km entfernten Schiessplatz. Ausgerückt um 2h, eingerückt um 5h. Abends 5½h wurde festgestellt:	37,8*)	37,4	22	72
	2. A. K.	81/89	158,5	162	128	34	18	74	37,4		37,6	36,9	0,2	20	72		37,1	18	78		37,8	37,5	18	84
	3. O. K.	82/87	160	153	125	28	18	51	36,9		37,1	36,7	0,2	16	50		37,0	16	65		37,2	37,1	22	75
Junge Mannschaft	4. N. H.[2]	81/90	160,5	—	134	—	19	55	37,2	[2]	37,4	37,3	0,2	19	56		37,5	18	64		37,2	—	18	64
	5. M. H.	82/90	160,5	162	128	34	18	78	37,3		37,5	37,2	0,2	17	78		37,2	18	76		38,0	37,2	18	82
	6. Math. H.	82/91	161,5	172	145	27	15	80	37,3		37,6	37,2	0,3	21	71		37,2	17	76		37,8	37,55	17	75
	7. Kompagnie.																							
Alte Mannschaft	Hornist 1. J. R.	85/91	160	147	124	23	20	72	37,2		37,5	37,1	0,3	22	71		37,5	18	75	Nachmittags 2—4¾h Scheibenschiessen auf dem 5 km entfernten Schiessplatz	37,55	37,35	21	80
	2. A. N.	83/91	161	170	137	33	22	76	37,0		37,5	37,0	0,5	18	72		37,15	19	81		37,65	37,3	21	78
	3. J. Sch.	84/89	154	159	126	33	14	62	37,35		37,6	37,1	0,15	17	75		37,3	16	74		37,6	37,4	17	74
Junge Mannschaft	4. J. Br.	83/93	157	164	130	34	16	61	37,05		37,7	37,25	0,5	18	72		37,35	16	68		38,275	37,7	20	79
	5. F. Chr.	82/91	157	166	134	32	16	58	37,25		37,9	37,35	0,65	15	68		37,4	15	73		38,0	37,45	17	84
	6. F. St.	83/92	158,5	161	129	32	22	62	37,05		37,5	36,8	0,45	19	64		37,15	19	62		37,8	37,25	27	66
	7. F. B.[2]	79/86	155,5	144	110	34	19	60	37,0	[2]	37,5	37,5	0,5	17	62		37,65	18	67		37,7	—	25	67

*) War nachmittags nicht ausgerückt.

[1]) Differenz zwischen normalen und höchsten Temperaturen.

[2]) Nr. 4 der 6. und 7. Kompagnie sind revierkrank, also nicht ausgerückt.

Vorstehende Tabelle zeigt uns:

6. Kompagnie: Unmittelbar nach dem Einrücken zeigt die niedrigste Temperatur Nr. 3 mit 37,1° C., die höchste Nr. 1 mit 37,8° C. Die Durchschnittstemperatur der 5 Leute, welche ausgerückt waren, beträgt unmittelbar nach dem Einrücken 37,52° C.

Betrachten wir die Differenzen zwischen der Normaltemperatur und der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen höchsten Temperatur, so finden wir, dass die geringste Differenz aufweist Nr. 2, 3, 4 und 5 mit 0,2° C., die höchste Nr. 1 mit 0,4° C.

Im Durchschnitt wurde die Temperatur sämtlicher Leute um 0,26° C. gesteigert.

7. Kompagnie: Unmittelbar nach dem Einrücken zeigt die niedrigste Temperatur von den Leuten, welche ausgerückt waren, Nr. 1, 2 und 6 mit 37,5° C., die höchste Nr. 5 mit 37,9° C. Die Durchschnittstemperatur der 6 Leute, welche ausgerückt waren, beträgt unmittelbar nach dem Einrücken 37,61° C.

Betrachten wir die Differenz zwischen der Normaltemperatur und der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen höchsten Temperatur, so finden wir, dass die geringste Differenz aufweist Nr. 1 mit 0,3° C., die höchste Nr. 5 mit 0,65° C. Nr. 1 ist auch einer von den Leuten, welche die niedrigte Temperatur haben, Nr. 5 derjenige Mann, welcher die höchste Temperatur hat.

Im Durchschnitte wurde die Temperatur sämtlicher Leute um 0,425° C. gesteigert.

Bei der 7. Kompagnie beträgt sowohl die nach dem Einrücken gefundene Durchschnittstemperatur als die durchschnittliche Steigerung um ein geringes mehr als bei der 6. Kompagnie.

Die Luft war zwar an diesem Tage etwas schwül, wie aus dem Witterungsbericht hervorgeht, aber die Übung war gar nicht anstrengend, so dass also nur eine geringe allgemeine Steigerung der Körpertemperatur daraus hervorgehen konnte.

Die Abkühlung wurde diesmal in der Weise vorgenommen, dass jeder Mann vor der Messung seinen Rock auszog, damit aber zugedeckt blieb, bis er das Temperaturmaximum erreicht hatte. Sobald das Thermometer Neigung zum Fallen zeigte, wurde der Rock entfernt und die Abkühlung durch Zufächeln von Luft mit demselben beschleunigt. Nach etwa 20 Minuten wurde die dann gefundene Temperatur notirt.

Bei der 6. Kompagnie wurde durch diese Abkühlung die Temperatur bei den Leuten, welche ausgerückt waren, um 0,3—0,55° C. erniedrigt, durchschnittlich um 0,39° C., bei der 7. Kompagnie um 0,4—0,7° C., durchnittlich um 0,52° C.

Es ist nicht uninteressant, mit dem Abkühlungsresultate bei den Leuten, welche ausgerückt waren, auch das der 2 Leute zu vergleichen, welche wegen Fussverstauchung zu Hause geblieben waren. Wir sehen nun, dass bei Nr. 4 der 6. Kompagnie die Temperatur nur um 0,1° C. sank, bei Nr. 7 der 7. Kompagnie gar nicht.

Die nachmittags 1½ Uhr bestimmte Temperatur ist bei sämtlichen Individuen beider Kompagnien, welche ausgerückt waren, mit Ausnahme von Nr. 1 der 7. Kompagnie, welcher die gleiche Temperatur aufweist, niedriger als die unmittelbar nach dem Einrücken gefundene, und zwar bei der 6. Kompagnie um 0,1—0,5° C., durchschnittlich um 0,3° C.; bei der 7. Kompagnie um 0,0—0,5° C., durchschnittlich um 0.31° C. Bei den Leuten, welche nicht ausgerückt waren, ist die Nachmittagstemperatur, wie dies auch nicht anders zu erwarten steht, etwas höher als die vormittags bestimmte Temperatur.

Was die Abkühlungstemperatur im Vergleiche zur Nachmittagstemperatur betrifft, so finden wir, dass bei keinem Manne die Abkühlungstemperatur höher ist, als die Nachmittagstemperatur — ein Beweis, dass die Abkühlung bei der Beendigung des Versuches vollendet war.

Ein Vergleich der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur mit der Abendtemperatur zeigt:

Sämtliche 4 Leute der 6. Kompagnie, welche sowohl vormittags ausgerückt waren (Nr. 2, 3, 5 und 6) haben abends eine höhere Temperatur als vormittags. Der Grund dieser Erscheinung ist darin zu suchen, dass die Leute erst kurz vorher von dem 5 km entfernten Schiessplatze gekommen waren. Wenn damit auch gar keine besondere Anstrengung verbunden war, so kam doch die durch die Bewegung erzeugte Temperatursteigerung zu der abends ohnehin schon höheren Temperatur hinzu. Andererseits war eben auch die Vormittagsübung gar nicht anstrengend.

Ebenso finden wir bei sämtlichen 6 Leuten der 7. Kompagnie, welche sowohl vormittags als nachmittags ausgerückt waren, die Abendtemperatur höher als die vormittags nach dem Einrücken gefundene, mit Ausnahme von Nr. 3, der abends die gleiche Temperatur zeigt. Sie hatten nachmittags die gleiche Beschäftigung, wie die Leute der 6. Kompagnie.

Daraus erhellt von selbst, dass bei sämtlichen in Betracht kommenden Leuten beider Kompagnien die Abendtemperatur auch höher ist, als die nachmittags gefundene.

Versuch XIII.

Derselbe fand statt am 24. Mai mit den 10 Leuten der 11. Kompagnie. Es wurde um 5½ Uhr morgens von der Kaserne abmarschiert zum Gefechtsschiessen auf

dem 9 km entfernten Gefechtsschiessplatz. Um 12.10 trafen die Leute wieder in der Kaserne ein. Das Terrain ist ziemlich coupiert auf dem Wege zum Gefechtsschiessplatze.

Die meteorologischen Beobachtungen für den 24. Mai lauten:

	Temperatur	Feuchtigkeit	Barometer (Ortshöhe)	Windrichtung und -Stärke	Himmelsschau
½8h morg.	16° C	48	748	N.-W. leicht	nebelig, hell, Regen.
½2h mitt.	19° C	48	748	O. „	gewitterig, Regen.
½8h abends	16° C	56	756	O. „	

Die Untersuchung der Leute ergab:

11. Kompagnie:

	Namen	Brustumfang in cm	Gewicht in ℔ mit Ausrüstung	Gewicht in ℔ ohne Ausrüstung	Gewichts-Differenz	Körperlänge in cm	Normalbefund: Atmung	Normalbefund: Puls	Normalbefund: Temperatur		Temperatur vor der Abkühlung	Temperatur nach der Abkühlung	Temperatur-Differenz [1]	Atmung	Puls		Temperatur	Atmung	Puls
Alte Mannschaft	1. J. H.	84/90	167	135	32	164,5	20	54	37,1	Unmittelbar nach dem Einrücken wurde festgestellt:	Dienstfrei.					Nachmittags: Gewehrreinigung 4¼ Uhr Abmarsch zum Exerzierplatz 2 (0,5 km entfernt). Ankunft in der Kaserne um 5¾ Uhr. Die sosort nach dem Einrücken vorgenommene Untersuchung ergab:	Dienstfrei.		
	2. M. V. [2]	82/89	—	136	—	166,5	22	54	36,9		37,8	37,5	0,9	24	86		37,8	20	76
	3. A. F. [2]	77/82	—	122	—	166,5	24	54	36,4		37,7	37,5	1,3	25	82		37,3	20	63
	4. J. T. [2]	83/90	—	125	—	167	17	67	37,2		37,6	37,3	0,4	19	76	[3]	37,6	17	66
	5. M. K. Tambour	80/S6	152	125	27	165	17	62	36,0		War nicht ausgerückt.						37,2	17	73
Junge Mannschaft	6. W. G.	84/93	167	136	31	166	20	57	37,2		38,2	37,8	1,0	24	80		37,7	19	68
	7. J. D.	88/97	176	146	30	166	17	56	36,7		38,2	37,6	1,5	19	70		37,5	18	64
	8. G. G.	85/92	186	152	34	167,5	16	58	36,3		37,8	37 0	1,5	14	69		37,8	16	66
	9. J. Sp.	82/90	151	121	30	166	22	86	37,1		37,8	37,3	0,7	23	84		37,75	24	87
	10. J. V.	86/94	177	144	33	166	19	56	36,9		38,2	37,7	1,3	25	78		37,5	22	74

[1]) Differenz zwischen normaler nnd höchster Temperatur.

[2]) Diese Leute rückten als Anzeiger aus, also ohne Ausrüstung.

[3]) War nachmittags mit Schreinerarbeiten beschäftigt.

Vorstehende Tabelle sagt uns:

Unmittelbar nach dem Einrücken zeigen die niedrigste Temperatur Nr. 4 mit 37,6° C, die höchste Nr. 6, 7 und 10 mit je 38.2° C. Die Durchschnittstemperatur der 8 Leute, welche ausgerückt waren, beträgt: 37,9° C.

Betrachten wir die Differenz zwischen der Normaltemperatur und der unmittelbar nach dem Einrücken gefundenen Temperatur, so finden wir, dass die geringste Differenz aufweist Nr. 4 (zeigt auch die niedrigste Temperatur) mit 0.4° C, die höchste Nr. 7 und 8 mit je 1,5° C.

Im Durchschnitte wurde die Temperatur sämtlicher Leute im Vergleiche zur Normaltemperatur um 1,07° C gesteigert. Dies ist die höchste durchschnittliche Steigerung der Körpertemperatur, die wir bis jetzt bei den verschiedenen Versuchen kennen gelernt haben. Es ist dies auch der einzige Versuch, bei dem eine grössere körperliche An-

strengung zusammenfällt mit Witterungsverhältnissen, wie sie für die Steigerung der Körpertemperatur günstig sind.

Hatten wir bis jetzt wenig Gelegenheit, den Einfluss der Belastung zu prüfen, da die Unterschiede in derselben zu klein waren, um in Rechnung gezogen werden zu können, so gibt diese Tabelle Gelegenheit dazu. Wir sehen in der Anmerkung, dass Nr. 2, 3 und 4 ohne Ausrüstung auf den Gefechtsschiessplatz ausgerückt waren, weil sie als Anzeiger Verwendung fanden. Wir sehen weiter in der Tabelle, dass gerade diese Leute die niedrigsten Temperaturen zeigen.

Die Abkühlung wurde diesmal in der Weise vorgenommen, dass jeder Mann, nachdem das Temperatur-Maximum erreicht war, seinen Rock vollständig öffnete und zurückschlug. Dann wurde den Leuten mit Drillichröcken etc. energisch Luft zugefächelt und ausserdem bekamen dieselben Wasser zu trinken. Kräftigere Abkühlungsmittel mochte ich aus leicht begreiflichen Gründen nicht anwenden. Nach etwa 20 Minuten wurde die dann vorhandene Temperatur notiert.

Es ergab sich, dass bei den einzelnen Leuten die Temperatur um 0,1—0,8° C sank, im Durchschnitt um 0,45° C. Die geringste Eindringung der Temperatur zeigten die Leute, welche ohne Ausrüstung ausgerückt waren, nämlich 0,2°—0,5° C. Die nächste Temperaturbestimmung fand abends 5¾ Uhr statt. Bei derselben wurde festgestellt: Bei 4 von den 5 Leuten, welche vormittags mit Ausrüstung zum Gefechtsschiessen ausgerückt waren (Nr. 6—10), ist die Abendtemperatur um 0,05—0,7° C niedriger als die unmittelbar nach dem Einrücken gefundene. Nur Nr. 8 zeigt abends die gleiche Temperatur. Von den Leuten, welche vormittags ohne Ausrüstung ausgerückt waren (Nr. 2—4) haben Nr. 2 und 4 abends die gleiche Temperatur als mittags nach dem Einrücken, Nr. 3 eine niedrigere.

Deutlicher kann man den Einfluss der Belastung d. h. der körperlichen Anstrengung auf die Körpertemperatur nicht ausgedrückt wünschen. — —

Mit diesem Versuche sollen die Untersuchungen über die Steigerung der Körpertemperatur durch Muskelanstrengung bei gleichzeitiger Berücksichtigung der anderen äusseren Einflüsse ihr vorläufiges Ende finden[1]). Was sie uns gezeigt haben, lässt sich in folgenden Sätzen kurz zusammenfassen:

1. Durch stärkere Muskelanstrengung wird die Körperwärme objektiv nachweisbar gesteigert.
2. Der Grad der Steigerung bei ein und demselben Individuum hängt bei gleicher Muskelarbeit von äusseren Einflüssen ab, wie Wärme und Feuchtigkeit der Luft, Luftbewegung und anderen Faktoren, die auf die Wärmeabgabe von Einfluss sind.
3. Werden verschiedene Individuen von ganz gleichem Körpergewicht, aber möglichst ungleicher Körpergrösse denselben Anstrengungen ausgesetzt, so scheint es, dass bei den kleineren Leuten, die bei gleichem Körpergewicht, also gleicher Muskelanstrengung, eine kleinere Verdunstungsquelle bieten als die grösseren, die energischeren Mittel für die Wärmeabgabe, wie die Schweissproduktion, eher in Aktion treten. Daraus erklärt sich denn, dass gerade bei diesen Leuten diese Faktoren auch eher erschöpfen.
4. Die gesteigerte Körperwärme beginnt bald nach dem Aufhören der Muskelanstrengung schon durch die Ruhe allein zu sinken. Durch Abkühlungsmittel wird dieses Sinken beschleunigt.
5. Die Thätigkeit von Lunge und Herz kehrt schon viel früher zur Norm zurück als die Temperatur.

---

[1]) Vielleicht haben sie das Gute, den einen oder andern der Herren Kollegen zu gleichen Untersuchungen anzuregen.

Dies stimmt auch mit den Resultaten von Zuntz und Schumburg (Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1895 Heft 2), welche fanden, dass bei leichtem Gepäck (bis zu 22 kg betrachteten sie bei ihren Versuchen als leichte Bepackung, ein Gewicht, das in unseren Versuchen nie erreicht wurde) die Pulsfrequenz wenig alteriert wird und auch die Steigerung der Atmungsfrequenz nur von kurzer Dauer ist.

So gibt uns das Thermometer nicht blos ein getreues Spiegelbild der auf den Körper einwirkenden äusseren Verhältnisse, sondern es gibt uns auch einen warnenden Fingerzeig, auf welche Leute wir unser Augenmerk ganz besonders richten müssen bei denjenigen Gelegenheiten, bei welchen die höchsten Anforderungen an die körperliche Leistungsfähigkeit gestellt werden: im Manöver, im Felde.

Eine besonders angenehme Pflicht ist es mir, am Schlusse dieser Arbeit meinen besten Dank auszusprechen vor allem meinem hochverehrten Lehrer, dem Herrn Professor Dr. Kunkel, für die gütige Anregung zu dieser Arbeit und die Übernahme des Referates.

Ferner bin ich zu grösstem Dank verpflichtet: den Herren Majors Pöppl und Kellermann, sowie den Herren Hauptleuten Walch, Schmid, Winkler und Rubenbauer für das freundliche Entgegenkommen bei Überlassung des Untersuchungsmaterials, Herrn Professor Dr. Schneider für die zur Verfügung gestellten meteorologischen Notizen, Herrn Apotheker Harlander, meinem Freunde, für die ausgiebige Unterstützung bei der Prüfung der Thermometer.

Verzeichnis der benützten Literatur.

1. Riecke, Der Tod durch den Sonnenstich oder Hitzschlag 1855.
2. Obernier, Der Hitzschlag 1867.
3. Passauer, Über die Todesfälle durch Insolation mit besonderer Rücksicht auf das Vorkommen in Armeen. (Vierteljahrsschrift für öffentl. und gerichtl. Med. 1867.)
4. Walther, Wirkung strahlender Wärme auf den Organismus. (Centralbl. für die medizin. Wissenschaften 1867 Nr. 49.)
5. Striper, Der Hitzschlag. Diss. 1868.
6, Liebermeister, Über Wärmeregulierung und Fieber. (Sammlung klinischer Vorträge von Volkmann 1871.)
7. Petri, Ein Fall von Hitzschlag. Diss. 1871.
8. Thurn, Die Entstehung von Krankheiten als direkte Folge anstrengender Märsche. 1872.
9. Jacubasch, Der Hitzschlag. (Deutsche militärärztl. Zeitschrift 1873, Heft 9.)
10. Speck, Tod durch mässig erhöhte Temperatur. (Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin und öffentliches Sanitätswesen von Eulenberg 1874.)
11. Arndt, Zur Pathologie des Hitzschlages. (Virchow's Archiv 1875.)
12. Köster, Zur Pathologie des Hitzschlages. (Berl. Kl. Wochenschr. 1875 Nr. 34).
13. Siedamgrotzky, zwei Fälle von Hitzschlag. (Berl. Kl. Wochenschr. 1876 Nr. 29).
14. Ullmann, Ein Beitrag zur Aetiologie und Prophylaxis des Hitzschlages. (Berl. Kl. Wochenschr. 1877 Nr. 32 und 33.)
15. Roth und Lex, Militärgesundheitspflege 1877.
16. Leu, Über die Ursachen und das Wesen des Hitzschlages. Diss. 1878.
17. Senftleben, Zur Pathogenese des Hitzschlages. (Deutsche Militärärztl. Zeitschr. 1879, Heft 8 und 9.)
18. Hiller, Der Hitzschlag auf Märschen, seine Ursachen und seine Verhütung. (Beih. zum Mil.-Wochenbl. 1887.)
19. Veröffentlichungen über Krankengeschichten und Leichenbefunde aus den Garnisonslazareten. Hiller, der Hitzschlag 1891.
20. Sanitätsberichte über die K. b. Armee 1874—1891.

Ausländische Literatur:

Gordon, On the prevalence of Heat apoplexey amoug soldiers during the campaign in 1858. (Edinburgh medical journal 1860.)

Borély, Quelques considérations sur le coup de chaleur. Thèse pour le doctorat en médecine 1884.

Horwitz, Observations on Sunstroke and Heat Exhaustion. (The medical and surgical reporter. 1885.

Morache, Traité d'hygiène militaire 1886.

